«РЕМОНТ» № 68

Н.А. Тюнин



Современные зарубежные мониторы

Gold Star CQ465

Gold Star CQ466

Gold Star 1455D

Gold Star 1455DL

LG STUDIOWORKS 57i

Philips 105B

Samsung SyncMaster 15GLi

Samsung SyncMaster 15GLe

Samsung SyncMaster 17GLi

Samsung SyncMaster 500s/500Ms

Samsung SyncMaster 753/755DF

Samsung SyncMaster 570S/580S TFT

Samsung SyncMaster 770 TFT

Sony CPD-110

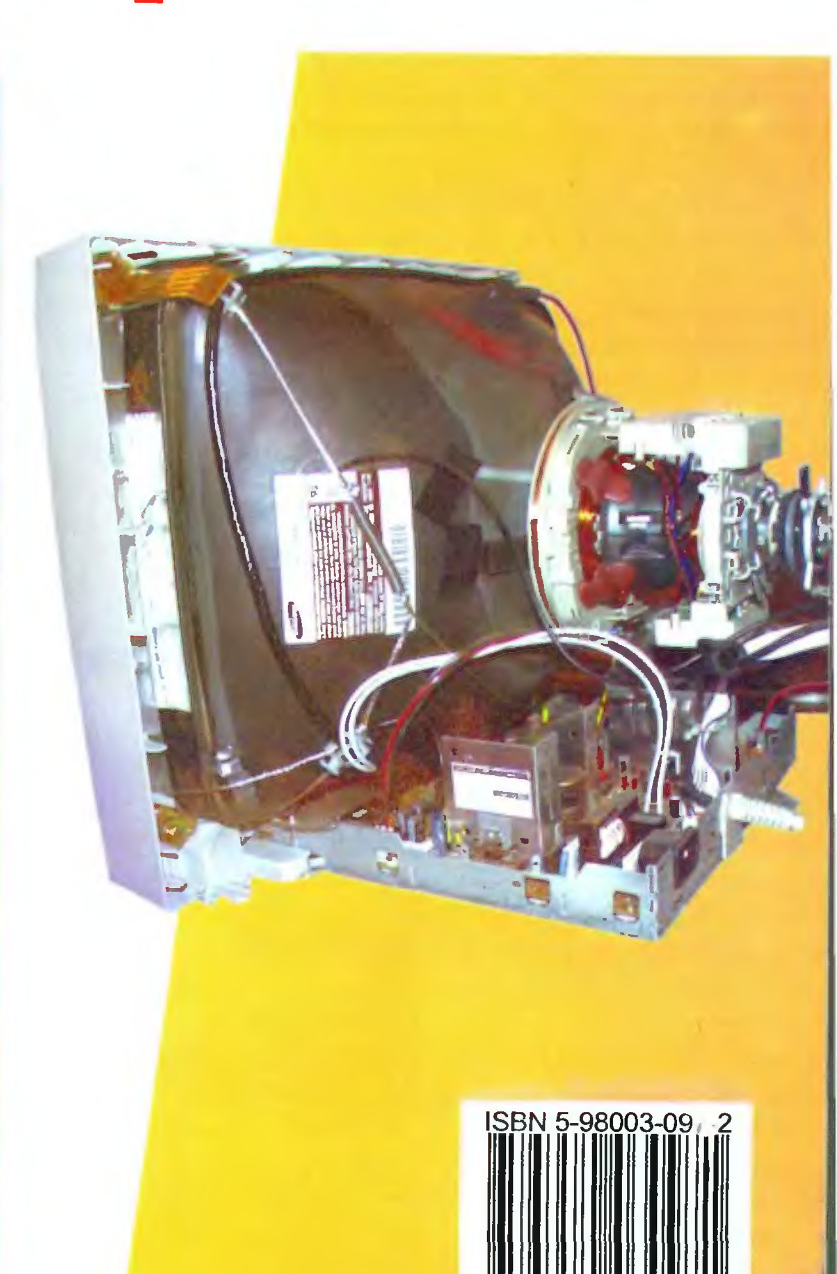
Sony GS/110 EST

Sony CPD-200 GS

ViewSonic E651-3

ViewSonic E70f

ViewSonic M70-M/E A/P



ISBN 5-98003-097-2
9 785980 030971

УДК 621.397
ББК 32.94-5
Т98

Серия «Ремонт», выпуск 68

Тюнин Н. А.

Т98 Современные зарубежные мониторы. — М.: СОЛОН-Пресс, 2003. — 184 с.: ил. — (Серия «Ремонт»)

ISBN 5-98003-097-2

В книге рассмотрены популярные модели современных мониторов известных производителей LG ELECTRONICS, PHILIPS, SAMSUNG ELECTRONICS, SONY и ViewSonic.

Впервые в подобного рода изданиях приводится описание нескольких моделей LCD-мониторов компании SAMSUNG ELECTRONICS — одного из ведущих производителей такого вида мониторов.

По каждой модели приводятся принципиальная схема, подробное описание работы всех ее составных частей и, конечно, типовые неисправности и методика их поиска и устранения.

Кроме того, по нескольким моделям приведен порядок регулировки узлов, которая необходима после их ремонта.

В приложении автор дает методику регулировки чистоты цвета и статического сведения лучей в кинескопах с планарным расположением электронных пушек. Здесь же приведен простой способ проверки импульсных трансформаторов, не требующий сложных приборов.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом оргтехники, а также для радиолюбителей и обычных пользователей, интересующихся этой темой.

УДК 621.397
ББК 32.94-5

ISBN 5-98003-097-2

Предисловие

Мы вступили в XXI век — век бурного развития IT-технологий. Персональные компьютеры в настоящее время добрались почти до каждого дома. А в их составе есть устройство, работа без которого просто невозможна, — это монитор. Сегодня российский рынок предлагает огромный выбор различных моделей и типов мониторов.

В самых распространенных мониторах используются электронно-лучевые трубки. Их главный конкурент — жидкокристаллические мониторы на тонкопленочных транзисторах (TFT — Thin-film transistor). Технология производства этих мониторов более перспективна. Основные преимущества LCD-мониторов по сравнению с ЭЛТ-мониторами, которые перевешивают их недостатки, следующие:

- идеальная фокусировка;
- отсутствие геометрических искажений;
- идеальное сведение основных цветов;
- отсутствие мерцания изображения;
- практически полное отсутствие вредных электромагнитных излучений.

Пока есть только один аспект, сдерживающий российских потребителей отказаться от CRT-мониторов в пользу LCD-мониторов, — это их цена. Но благодаря совершенствованию технологии производства LCD-мониторов и жесточайшей конкуренции в этом секторе рынка и этот аспект в ближайшее время станет несущественным. Так, например, сейчас на рынке появилось много бюджетных 15-дюймовых моделей LCD-мониторов по цене около $350.

Но если вернуться к нашей российской действительности, то век CRT-мониторов еще далеко не закончен. А этот тип мониторов благодаря относительно большому энергопотреблению, наличию узлов, формирующих и потребляющих высокое напряжение (до 30 кВ), и других аспектов имеет свойство выходить из строя. Первая и, конечно, самая правильная мысль, возникающая в этот момент: «Надо обратиться в сервис-центр и бесплатно отремонтировать монитор по гарантии».

Производители проявляют все большую заботу (а еще и конкуренция заставляет) о нас — потребителях. Сегодня гарантийный срок эксплуатации 3 года — скорее правило, а не исключение. Печальный опыт многих потребителей говорит о том, что не все так просто с ремонтом по гарантии: нужно еще убедить специалиста-приемщика, что монитор сломался не по вашей вине. Но, как правило, этот метод ремонта срабатывает.

А что делать тем, у кого гарантийный срок на монитор давно истек? Безусловно, если вы далеки от электроники и ваш максимальный опыт ремонта — замена перегоревшей электрической лампочки, то ни в коем случае не пытайтесь отремонтировать монитор самостоятельно. Как уже отмечалось, монитор имеет источник высокого напряжения, опасного для жизни. Да и 220 В — не так уж мало! Поэтому ваш путь — в сервис-центр.

Наша страна всегда славилась лучшим в мире образованием, а уж специалистов-электронщиков готовилось огромное количество. Книга призвана помочь как раз тем, кто разбирается в ремонте бытовой техники и хотел бы освоить еще одну, смежную специальность — ремонт оргтехники, в нашем случае — мониторов.

В книге рассмотрены популярные модели современных мониторов известных производителей LG ELECTRONICS, PHILIPS, SAMSUNG ELECTRONICS, SONY и ViewSonic.

По каждой модели приведена принципиальная электрическая схема с подробным описанием работы всех ее составных частей в рабочем и дежурном режимах работы монитора. Кроме того, на всех схемах указаны контрольные точки и осциллограммы сигналов в них. Конечно же, главное, для чего нужна эта книга, — упростить процесс поиска и устранения неисправностей. Поэтому в каждой главе этой цели уделяется особое внимание. Значительное число приведенных неисправностей и методика их поиска взята из сервисных мануалов на эти модели. Безусловно, приводятся типовые неисправности из практики ремонта автора и специалистов сервисных центров.

Важная часть книги — приложения. В одном из них приводится методика проверки наиболее сложного в этом смысле элемента — импульсного трансформатора и ТДКС. Методика очень проста и эффективна, не требует полного выпаивания трансформатора из платы, для проверки требуется только осциллограф. В другом приложении приводится методика регулировки чистоты цвета и статического сведения лучей в кинескопах с планарным расположением электронных пушек. Кроме того, читатели смогут познакомиться с принципиальными схемами четырех новых шасси компании Samsung для производст-

ва CRT- и LCD-мониторов, описание которых не вошло в эту книгу.

Несомненным достоинством книги является материал, знакомящий читателей со схемотехникой LCD-мониторов компании Samsung Electronics. Специалисты сервисного центра Samsung Electronics утверждают, что, в отличие от более ремонтопригодных CRT-мониторов, ремонт LCD-мониторов заключается в определении неисправного модуля (LCD-панель, основная плата, сетевой адаптер) и его последующей замене. Ввиду того что такие модули доступны только авторизованным центрам, возможности самостоятельного ремонта, даже у квалифицированного специалиста, значительно ограничены. Тем не менее автор считает полезным дать информацию нашим любознательным читателям, а как они ей распорядятся — это уже их дело.

1. Мониторы Gold Star

Модели: CQ465, CQ466, 1455D, 1455DL, 1460DL, 1461DL 1462DM

Шасси: CA-25

1.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		14 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		65 МГц
Частота развертки	по горизонтали	31–48 кГц
	по вертикали	56–87 Гц
Разрешение	максимальное	1280×768@60 Гц
	рекомендуемое	800×600@75 Гц
Величина зерна экрана		0,28/0,39 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		Аналоговое
Пониженное излучение		MPR-II
Питание		Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц

Принципиальная схема шасси представлена на рис. 1.1, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 1.2.

В состав схемы входят следующие основные узлы и блоки:

- источник питания;
- схема размагничивания кинескопа;
- система управления;
- видеотракт;
- синхропроцессор;
- строчная развертка;
- кадровая развертка;
- контроллер питания выходного каскада строчной развертки;
- схемы защиты от рентгеновского излучения и ограничения тока лучей.

1.2. Источник питания

ИП формирует стабилизированные вторичные напряжения +120, +96, +65, +40 и +6,3 В, необходимые для работы узлов и блоков монитора в рабочем и дежурном режимах. Он выполнен на основе микросхемы IC901 типа STR-S6707 фирмы SANKEN, представляющей собой квазирезонансный обратноходовый ключевой стабилизатор со встроенным силовым ключом. В состав микросхемы входят стабилизатор, источник опорного напряжения, управляемый генератор, компараторы, триггер-защелка, схемы логики, защиты от перенапряжения и токовой перегрузки, термозащиты и силовой ключ на биполярном транзисторе. Микросхема обеспечивает работу преобразователя в режиме стабилизации выходных напряжений при изменении сетевого напряжения в диапазоне 90...260 В.

Сетевое напряжение через предохранитель F901 (см. рис. 1.1) поступает на фильтр L901-C903-C916-C917-L903-C915, а с его выхода через выключатель SW901 и токоограничивающие резисторы R902 R903 подается на диодный мост D901, выпрямляется, фильтруется конденсатором C904 и через обмотку 8—5 трансформатора T901 поступает на коллектор силового ключа — выв. 1 IC901. В момент включения контроллер IC901 питается от сети по цепи: ~220 В, D902, R916, R917, выв. 9 IC901. В рабочем режиме IC901 питается от обмотки 1—2 T901, выпрямителя D904 C909 и стабилизатора Q901, Q902, D903, C910.

Сигнал управления силовым ключом формируется на выв. 5 IC901 и по цепи R910, R911, C905 поступает на его базу — выв. 3 IC901. Когда ключ открывается, через обмотку 8—5 трансформатора T901 течет ток и в сердечнике трансформатора T901 накапливается энергия. По окончании действия запускающего импульса силовой ключ микросхемы IC901 закрывается, ток в обмотке 8—5 трансформатора T901 изменяет направление на противоположное. На коллекторе силового ключа формируется импульс обратного хода, трансформирующийся во вторичные

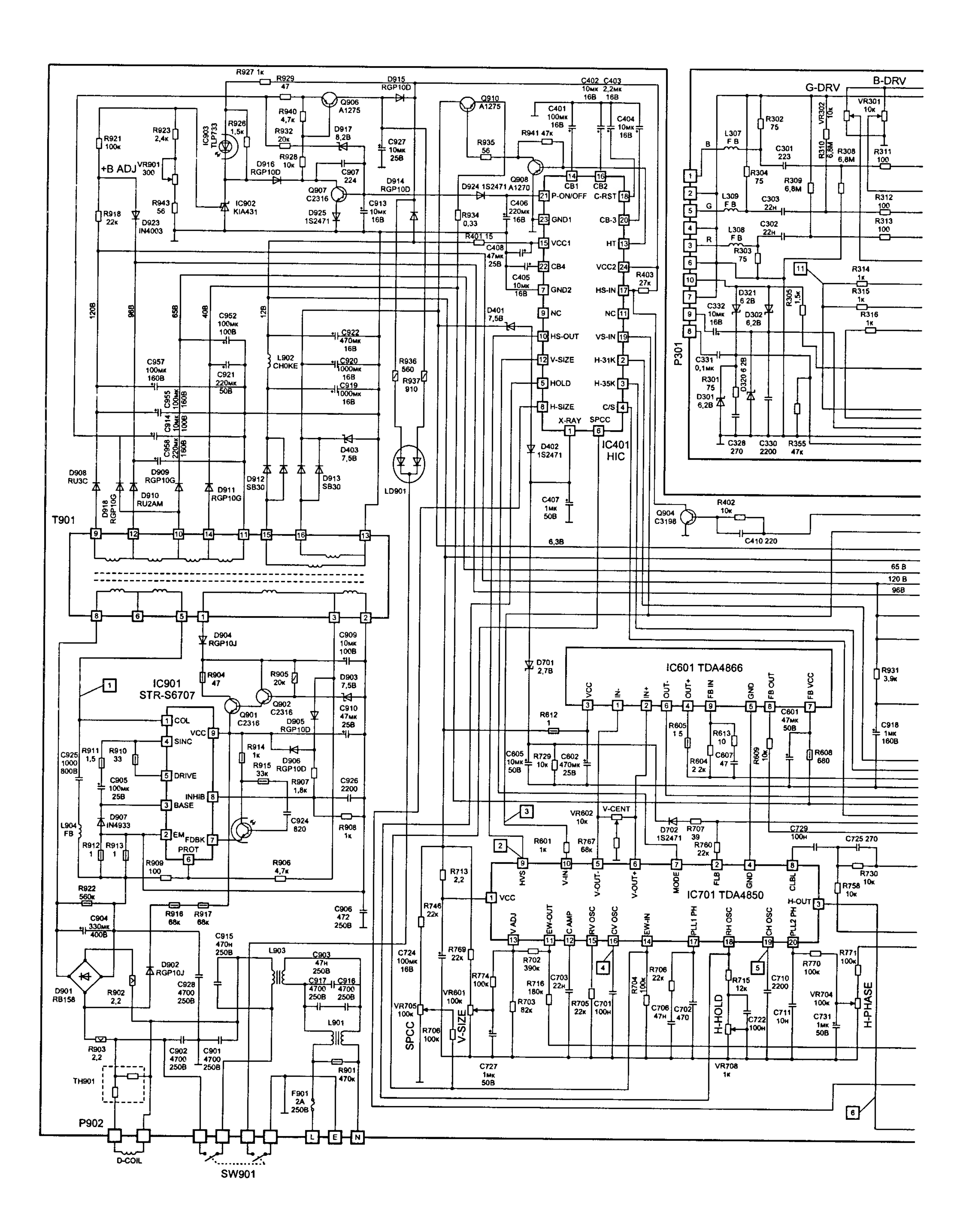


Рис. 1.1

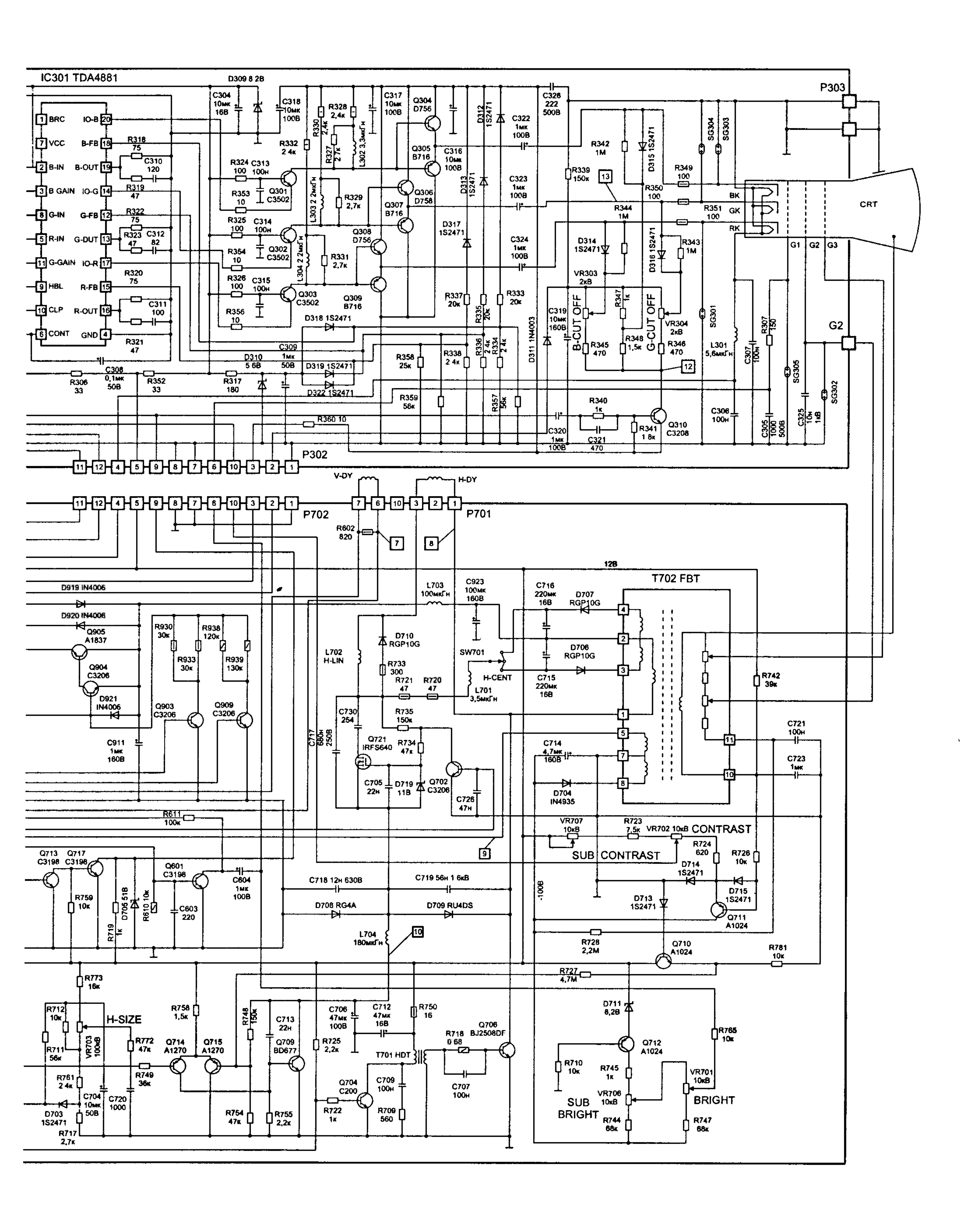


Рис. 1.1 (продолжение)

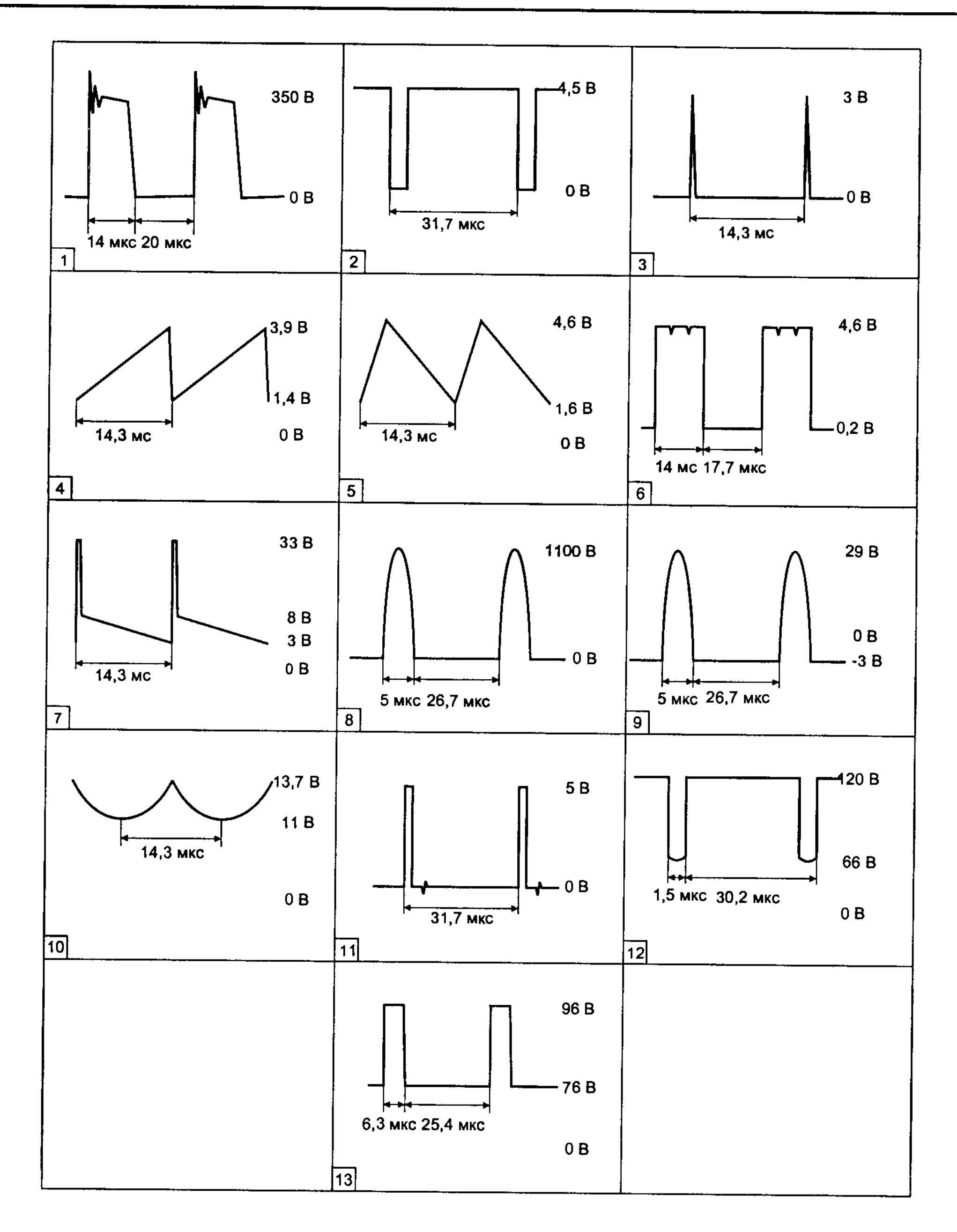


Рис. 1.2

обмотки T901. Затем процесс повторяется. Цепь C925—L904 демпфирует нежелательные выбросы напряжения, возникающие на коллекторе силового ключа в момент его переключения. Для работы контроллера IC901 с обмотки 3—2 T901 снимается сигнал обратной связи и поступает на выв. 6, 8 IC901.

Для регулировки выходных напряжений ИП используется выходное напряжение стабилизатора Q901, Q902, D903, C910, которое через резистор R914 и фототранзистор оптрона IC903 подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 7 IC901. Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется с помощью цепи обратной связи на элементах IC902, IC903. Светодиод оптрона IC902 включен между выходом вторичного канала +12 В и регулируемым стабилизатором IC902, управляющий вход которого подключен ко вторичному каналу +120 В ИП. Таким образом, проводимость фототранзистора оптрона IC902, а значит, и величина напряжения на выв. 7 IC901, находится в зависимости от колебаний выходного напряжения канала +120 В ИП. Переменный резистор VR901, включенный в цепь делителя R918, R921, R923, R943, позволяет в небольших пределах изменять напряжение на управляющем входе IC902, а значит, регулировать выходные напряжения вторичных каналов ИП.

Для защиты силового ключа от токовой перегрузки с датчика тока R912, R913 снимается на-

пряжение и через резистор R909 подается на вход схемы токовой защиты — выв. 6 IC901. Если напряжение на выв. 6 превышает заданную величину, то схема токовой защиты блокирует генератор импульсов управления силовым ключом и преобразователь выключается.

Схема защиты по перенапряжению контролирует напряжение на выв. 4 IC901, которое должно находиться в диапазоне 7,5...15 В. Выходной сигнал схемы защиты, как и в предыдущем случае, блокирует работу генератора импульсов управления силовым ключом.

Вторичные каналы ИП построены по схеме однополупериодного выпрямителя. В табл. 1.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 1.2

Вторичный канал ИП	Узел, использующий канал напряжения
+120 В	Схема отсечки (Q310, VR303, VR304, D314, D316), выходной каскад строчной развертки (Q706, T702)
+96 В	Выходной каскад строчной развертки (Q706, T702)
+65 В	Выходные видеоусилители (Q301–Q309)
+40 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC801)
+12 В	Модуль управления (IC401), синхропроцессор (IC701), выходной каскад кадровой развертки (IC801), предварительный каскад строчной развертки (Q704, T701), видеопроцессор (IC301)
+6,3 В	Подогреватель кинескопа

В случае отсутствия видео- и синхросигналов от компьютера ИП переключается в дежурный режим. Для этого служит ключ Q907, подключенный к схеме стабилизации выходных напряжений ИП. Гибридная интегральная схема (HIC) IC401 формирует на выв. 21 сигнал высокого уровня, которым открывается Q907, и шунтирует стабилизатор IC902. В результате проводимость фототранзистора IC902 растет, напряжение на выв. 7 IC901 возрастает, ширина импульсов управления силовым ключом становится минимальной и выходные напряжения вторичных каналов значительно уменьшаются. Для поддержания работоспособности IC401 в дежурном режиме к ее выв. 24, кроме основного источника — канала +12 В, подключается схема вольтодобавки D913, C958, R929, R940, R928, Q906, C927, D915, питающаяся от обмотки 11—10 T901.

Схема размагничивания монитора работает следующим образом. Сетевое напряжение через терморезистор TH901, имеющий в холодном состоянии незначительное сопротивление, подается на катушку размагничивания D-COIL. При разогреве сопротивление терморезистора TH901 вследствие протекания через него тока увеличивается, а ток в катушке размагничивания плавно уменьшается. Образованное протекающим в катушке размагничивания током переменное затухающее магнитное поле размагничивает кинескоп.

1.3. Система управления

Основу системы управления составляет гибридная микросхема IC401. Назначение ее выводов представлено в табл. 1.3.

Таблица 1.3

№ вывода	Название сигнала	Описание сигнала
1	X-RAY	Вход сигнала защиты от рентгеновского излучения
2	H-31K	Выход сигнала управления контроллером питания выходного каскада строчной развертки в режиме синхронизации с частотой 31 кГц
3	H-35K	Выход сигнала управления контроллером питания выходного каскада строчной развертки в режиме синхронизации с частотой 35 кГц
4	C/S	Выход сигнала управления схемой S-коррекции растра
5	HOLD	Выход сигнала запрета работы задающего генератора строчной развертки
6	SPCC	Выход сигнала управления схемой коррекции «восток-запад»
7	GND2	Общий
8	H-SIZE	Выход сигнала управления размером по горизонтали
9	NC	Не используется
10	HS-OUT	Выход сигнала строчной синхронизации
11	NC	Не используется
12	V-SIZE	Выход сигнала управления размером по вертикали
13	HT	Выход сигнала включения/выключения напряжения подогревателя кинескопа
14	CB1	Блокировочный конденсатор 1
15	VCC1	Напряжение питания +12 В
16	CB2	Блокировочный конденсатор 2
17	HS-IN	Вход сигнала строчной синхронизации
18	C-RST	Времязадающий конденсатор схемы сброса
19	VS-IN	Вход сигнала кадровой синхронизации
20	CB3	Блокировочный конденсатор 3
21	P-ON/OFF	Выход сигнала управления ИП
22	CB4	Блокировочный конденсатор 4
23	GND1	Общий
24	VCC2	Напряжение питания +12 В дежурного режима

В табл. 1.4 представлены элементы, с помощью которых выполняются все оперативные и настроечные регулировки на шасси СА-25.

Таблица 1.4

№ п/п	Элемент	Функция	Тип регулировки
1	SW901	POWER SWITCH (сетевой выключатель)	Оперативная
2	VR701	BRIGHT (регулятор яркости)	То же
3	VR702	CONTRAST (регулятор контрастности)	"-"
4	VR703	H-SIZE (размер по горизонтали)	"-"
5	VR704	H-PHASE (смещение по горизонтали)	"-"
6	VR601	V-SIZE (размер по вертикали)	"-"
7	VR602	V-CENT (смещение по вертикали)	"-"
8	VR705	SPCC (коррекция «восток-запад»)	Настроечная
9	VR706	SUB-BRIGHT (субрегулятор яркости)	То же
10	VR707	SUB-CONTRAST (субрегулятор контрастности)	"-"
11	VR708	H-HOLD (строчная частота)	"-"
12	SW701	H-CENT(смещение растра по горизонтали)	"-"
13	VR901	+B ADJ (регулировка напряжения +B)	"-"
14	VR301	B-DRV (усиление синего видеосигнала)	"-"
15	VR302	G-DRV (усиление зеленого видеосигнала)	"-"
16	VR303	B-CUT (отсечка синего)	"-"
17	VR304	G-CUT (отсечка зеленого)	"-"

Система управления обеспечивает регулировку яркости и контрастности. ***Регулировка яркости*** обеспечивается изменением выходного напряжения делителя D711, Q712, R745, VR706, R744, VR701, R747, включенного между источниками –100 и +12 В. Отрицательное напряжение регулировки яркости снимается с движка переменного резистора VR701 и по цепи R765, конт. 6 P702, конт. 6 P302, R307 поступает на сетку кинескопа G1.

Напряжение ***регулировки контрастности*** формируется делителем VR707, R723, VR702, R724, D714, подключенным к источнику +12 В, снимается с движка переменного резистора VR702 и по цепи конт. 10 P702, конт. 10 P302, R316 подается на выв. 6 IC301.

Остальные оперативные и настроечные регулировки (см. табл. 1.4) будут рассмотрены в ходе описания узлов и блоков шасси, в которых они используются.

Для питания IC401 в рабочем режиме на ее выв. 15 и 24 поступает напряжение +12 В с выхода соответствующего вторичного канала. Питание микросхемы в дежурном режиме рассмотрено при описании ИП.

1.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 1, 3, 5 соединителя P301 через согласующие элементы R303, R304, R302, L308, L309, L307 и разделительные конденсаторы C302, C303, C301 поступают на входы видеопроцессора — выв. 2, 8, 5 IC301 типа TDA4881. Микросхема содержит:

- три независимых канала усиления видеосигналов;
- входные схемы фиксации уровней черного в видеосигналах;
- схемы регулировки контрастности и яркости;
- схему регулировки усиления по двум каналам;
- схему гашения и отключения входных видеосигналов для защиты кинескопа;
- выходные буферные элементы с током нагрузки до 100 мА.

Усиление двух каналов микросхемы — первого (выв. 2, 20 IC301) и третьего (выв. 8, 14 IC301) — можно регулировать в диапазоне 0...6 дБ, а усиление второго канала (выв. 5, 17) фиксировано на уровне 4 дБ. Это сделано для возможности регулировки баланса белого. К регулировочным входам IC301 (выв. 3, 11) подключены переменные резисторы VR301, VR302 (B-DRV, G-DRV).

Вход регулировки яркости (выв. 1 IC301) не используется, яркость регулируется изменением напряжения на сетке кинескопа G1. На вход регулировки контрастности (выв. 6 IC301) поступает управляющее напряжение с делителя VR707, R723, VR702, R724, D714, величина которого может изменяться в диапазоне 0,5...5 В. Для фиксации уровней входных видеосигналов на выв. 10 IC301 поступают строчные гасящие импульсы (осц. 11 на рис. 1.2), формируемые синхропроцессором IC701 (выв. 8).

Обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на выходные каскады микросхемы, построенные по схеме с открытым коллектором. Видеосигналы снимаются с выв. 17,

14, 20 IC301 и поступают на предвыходные каскады видеоусилителей, реализованные на транзисторах Q301—Q303. Базы транзисторов подключены к стабилизатору +8 В (R306, R352, D309, C304). Выходные каскады видеоусилителей реализованы по двухтактной схеме на транзисторах Q304—Q309. Сигналы с выходов видеоусилителей через развязывающие конденсаторы C324—C322 и токоограничительные резисторы R351—R349 поступают на катоды кинескопа.

Для стабилизации точек отсечки катодов кинескопа и уровня черного с делителей R338, R337, R336, R335, R334, R333 снимаются напряжения обратной связи и подаются на входы обратной связи IC301 — выв. 15, 12, 18. На эти же выводы микросхемы через развязывающие диоды D318, D319, D322 подается опорное напряжение +5,6 В, формируемое стабилизатором R317, D310, C309.

Для питания микросхемы IC301 на ее выв. 7 подается напряжение +8 В от стабилизатора R306, R352, D309, C304. Видеоусилители питаются от вторичного канала +65 В ИП.

Схема на элементах C320, C321, R340, R341, Q310, VR303, VR304, R343—R348, D314—D316 служит для формирования на катодах кинескопа строчных гасящих импульсов (осц. 12 на рис. 1.2) и регулировки точек отсечки катодов кинескопа. Для ее питания используются вторичные каналы +120 и +65 В ИП.

1.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор формирует строчные и кадровые импульсы запуска для работы выходных каскадов строчной и кадровой разверток. Кроме того, он формирует импульсы фиксации и строчные гасящие импульсы для работы видеопроцессора, а также сигнал коррекции искажений «восток-запад» для выходного каскада строчной развертки. Он построен на основе микросхемы IC701 типа TDA4850. В состав микросхемы входят:

- стабилизатор и источник опорного напряжения;
- детектор VGA-режима;
- синхроселектор;
- горизонтальная секция;
- вертикальная секция;
- схема коррекции искажений «восток-запад»;
- формирователь импульсов фиксации уровня и строчных гасящих импульсов.

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 9, 10, осц. 2, 3 на рис. 1.2) поступают строчные и кадровые синхроимпульсы с выв. 10, 19 IC401. С выхода синхроселектора синхроимпульсы поступают на входы горизонтальной и вертикальной секций. В состав ***горизонтальной секции*** входят задающий генератор, две схемы ФАПЧ и выходной каскад. Первая схема ФАПЧ состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C706 C702 R706, подключенного к выв. 17 IC701. Она управляет задающим генератором, частота свободных колебаний которого определяется элементами VR708 (H-HOLD), R715, C722, C710, подключенными к выв. 18, 19 IC701. К выв. 18 IC701 подключен выв. 5 IC401 с целью запрета работы задающего генератора в дежурном режиме. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с входным строчным синхросигналом. С выхода ГУН сигнал поступает на вторую схему ФАПЧ, формирующую импульсы запуска строчной развертки, фаза которых привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки. Эти импульсы снимаются с обмотки 5—7 ТДКС T702 и подаются на выв. 2 IC701. Внешняя цепь C711 C731 R770 R771 VR704 (H-PHASE), подключенная к выв. 20 IC701, позволяет в небольших пределах регулировать фазу выходного сигнала относительно входного пилообразного (смещение по горизонтали). С выхода второй схемы ФАПЧ строчные импульсы запуска поступают на выходной каскад горизонтальной секции, который построен по схеме с открытым коллектором ($I_{вых}$ = 20 мА). Формирование импульсов запуска строчной развертки на выв. 3 IC701 (осц. 6 на рис. 1.2) прекращается, если напряжение питания IC701 становится меньше 6,4 В.

Вертикальная секция формирует противофазные пилообразные сигналы (выв. 5, 6 IC701) для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые синхроимпульсы снимаются с выв. 19 IC401 и поступают на вход схемы — выв. 10 IC701. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения (ГПН) определяется элементами R705, C701, подключенными к выв. 15, 16 IC701. Диапазон рабочих частот ГПН – 50...110 Гц. С выхода ГПН пилообразный сигнал поступает на выходной каскад и схему регулировки размера по вертикали. Размер по вертикали можно регулировать с помощью переменного резистора VR601 (V-SIZE), подключенного к выв. 15 IC701. Кроме того, схема регулировки размера по вертикали управляется детектором VGA-режима в случае, если на его входе (выв. 7) установлен низкий потенциал. Если на выв. 7 IC701 высокий потенциал, то размер по вертикали определяется параметрами синхросигнала.

Схема коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из

кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал усиливается, снимается с выв. 11 IC701 и подается на выходной каскад строчной развертки для коррекции искажений «восток-запад».

Для питания синхропроцессора на его выв. 1 подается +12 В от вторичного канала +12 В ИП.

1.6. Строчная развертка

Импульсы запуска строчной развертки с выв. 3 IC701 поступают на базу транзистора Q704 — предварительного усилителя импульсов запуска строчной развертки. Он формирует импульсы запуска, обеспечивающие оптимальное переключение выходного транзистора Q706. Нагрузкой предварительного усилителя является первичная обмотка трансформатора T701, его вторичная обмотка включена в базовую цепь выходного транзистора Q706. Питание предварительного усилителя осуществляется от вторичного канала +12 В ИП через развязывающий фильтр R750 C712.

Положительный импульс напряжения, приходящий на базу транзистора Q704, открывает его. При этом в первичной обмотке T701 протекает ток источника +12 В, а в его сердечнике накапливается магнитная энергия. По окончании действия запускающего импульса транзистор Q704 закрывается. В обмотке T702 за счет накопленной энергии возникает колебательный процесс, положительная полуволна которого прикладывается к коллектору Q704. Цепь R709, C709, подключенная к коллектору Q704, снижает частоту колебательного процесса и ограничивает его до одной положительной полуволны. Этот импульс трансформируется во вторичную обмотку трансформатора T702 и открывает выходной транзистор Q706.

Выходной каскад строчной развертки выполнен по схеме двустороннего электронного ключа на элементах Q706, D708, D709. Диоды D708, D709 также входят в состав диодного модулятора, обеспечивающего коррекцию геометрических искажений растра. Нагрузкой выходного каскада служат обмотка 1—2 T702 и строчные катушки ОС H-DY. В первую половину прямого хода лучей магнитная энергия, накопленная в строчных катушках ОС во время предыдущего периода, создает отклоняющий ток, перемещающий лучи от левого края до середины экрана. Ток течет по цепи: H-DY, конт. 3 P701, L702, C717 (C730), D709, конт. 1 P701, H-DY. В этот момент на базу Q706 приходит положительный импульс, открывает его и в результате формируется отклоняющий ток второй половины прямого хода лучей. Ток течет по цепи: H-DY, конт. 1 P701, Q706, D708, C717 (C730), L702, R733, D710, конт. 3 P701, H-DY. По окончании положительного импульса Q706 закрывается, на его коллекторе возникает положительный синусоидальный импульс, длительность которого определяется элементами L702, C718, C719. В результате в строчных катушках ОС формируется отклоняющий ток обратного хода лучей. Конденсаторы C717, C730 осуществляют S-коррекцию отклоняющего тока. В зависимости от частоты строчной развертки (31,5/35,5/37,9 кГц) IC401 сигналом C/S (выв. 6) с помощью ключа Q702, Q721 подключает или отключает дополнительный конденсатор S-коррекции C730.

Питание выходного каскада строчной развертки осуществляется от вторичных каналов +120 и +96 В ИП через контроллер управления питанием на элементах D919—D921, Q903—Q905, Q909, C911, C918, R930, R931, R933, R938, R939. Схема представляет собой регулятор напряжения, управляемый сигналами H-31K и H-35K IC401 (выв. 2, 3).

Сигнал коррекции «восток-запад» снимается с выв. 11 IC701 и через усилитель Q714, Q715, Q709 поступает на диодный модулятор D708, D709. В результате ток в строчных катушках ОС также изменяется по параболическому закону. Таким образом, осуществляется коррекция «восток-запад».

1.7. Кадровая развертка

Противофазные пилообразные импульсы запуска кадровой развертки с выв. 5, 6 1C701 поступают на вход выходного каскада кадровой развертки, выполненный на микросхеме IC601 типа TDA4866. Микросхема TDA4866 содержит входной дифференциальный усилитель, выходные противофазные усилители, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 2 1C601 являются входами дифференциального усилителя. Наличие у микросхемы двух противофазных выходов (выв. 4, 6) позволяет подключить к ним кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора. Один вывод катушек подключен к выв. 6 IC601 непосредственно, а второй соединен с выв. 4 IC601 через резистор R605, с которого снимается напряжение обратной связи и по цепи R604, C607, R6013 поступает на выв. 9 IC601.

Генератор импульсов обратного хода, входящий в состав микросхемы IC601, формирует прямоугольные импульсы, которые с ее выв. 8 через усилитель на транзисторе Q601 подаются на сетку G1 кинескопа для гашения обратного хода кадровой развертки.

Для питания входных цепей микросхемы IC601 на ее выв. 3 подается +12 В от ИП, а выходной каскад питается от вторичного канала +40 В ИП.

1.8. Схемы защиты от рентгеновского излучения и ограничения тока лучей кинескопа

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения выполнен на элементах D701, R629, C605. Импульсы обратного хода снимаются с обмотки 5—7 T702, выпрямляются диодом D702 и фильтруются конденсатором C605. В аварийной ситуации, когда напряжение на C605 превышает 27 В, стабилитрон D701 начинает проводить ток, которым заряжается конденсатор C407. В результате на входе защиты IC401 (выв. 1) формируется высокий потенциал и микросхема переключает ИП в дежурный режим.

Схема ограничения тока лучей выполнена на элементах C721, C723, R726, R728, D715, Q710, Q711. Она формирует сигнал, которым открываются ключи Q710, Q711. В результате напряжения питания схем регулировки яркости и контрастности становятся минимальными.

1.9. Характерные неисправности и методы их устранения

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети и проверяют наличие напряжения +300 В на выв. 1 IC901. Если напряжение равно нулю, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F901, L901, L903, SW901, R902, R903, D901, обмотку 5—8 T901. Если неисправен предохранитель F901, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание сетевой фильтр L901, L903, C915—C917, C901—C903, катушку размагничивания D-COIL (ее сопротивление не менее 10 Ом), терморезистор TH901, диодный мост D901, а также элементы C925, выв. 1, 2 IC901. Если на выв. 1 IC901 есть напряжение +300 В, а положительных импульсов (осц. 1 на рис. 2) нет, проверяют на обрыв резисторы R912, R913. На выв. 9 IC901 должно быть напряжение +8 В. Если его нет, проверяют цепь запуска D902, R916, R917, C913, а также элементы питания микросхемы в установившемся режиме: обмотку 1—2 T901, выпрямитель D904, C909 и стабилизатор +8 В (Q901, Q902, D903, C910). Если стабилизатор +8 В исправен, проверяют внешние элементы IC901: D905—D907, C905. Если они исправны, заменяют IC901.

Если на выв. 1 IC901 есть импульсы, но их длительность на порядок меньше, чем на осц. 1 (рис. 1.2), а вторичные напряжения отсутствуют или сильно занижены, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи вторичных каналов ИП: +120, +96, +40, +12 и +6,3 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T901 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

Монитор не включается, сетевой индикатор LD901 не светится, дежурное напряжение питания IC401 (+12 В на выв. 24) значительно меньше нормы

Проверяют на утечку фильтрующие конденсаторы C919, C922 канала +12 В и элементы схемы вольтодобавки D918, C914, R929, R940, R928, Q906, C927, D915.

Монитор не переключается из дежурного режима в рабочий (сетевой индикатор LD901 желтого цвета)

Проверяют наличие сигналов HS-IN и VS-IN на выв. 17, 19 IC401. Если их нет, проверяют источник сигналов (компьютер), интерфейсный кабель монитора, входные защитные стабилитроны D301, D302, D320, D321 и инвертор Q904. Если синхроимпульсы есть, проверяют наличие высокого уровня сигнала на выв. 18 IC401 (сигнал RESET пассивен). Сигнал переключения ИП в рабочий режим P-ON/OFF (выв. 21 IC401) должен быть активен (низкий уровень). Если сигнала нет, возможно неисправна IC401. Если сигнал есть, проверяют элементы Q907, D925, D916, IC902, IC903, IC901.

Сетевой индикатор LD901 светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы вторичного канала +6,3 В: обмотку 13—16 T901, D913, D403, C920. Кроме того, проверяют цепь вольтодобавки R934, Q910. Ключ Q908, Q910 должен быть открыт сигналом высокого уровня с выв. 13 IC401. Если свечение подогревателя есть, проверяют источник видеосигнала (компьютер) и исправность элементов схемы обработки видеосигнала.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания D-COIL и терморезистор TH901,

наличие контакта в соединителе P902. Терморезистор TH901 во время работы сильно нагревается, поэтому необходимо проверить качество его пайки на плате.

На экране монитора светлая горизонтальная линия

Проверяют питание микросхемы IC601 (+12 В на выв. 3, +40 В на выв. 7), при отсутствии одного из напряжений проверяют резисторы R612, R608. Если питание есть, проверяют наличие кадровых синхроимпульсов на выв. 5, 6 IC701. Если их нет, проверяют наличие сигнала V-IN на выв. 10 IC701 (осц. 3 на рис. 1.2), работу кадровой секции синхропроцесора IC701 (см. описание). Если сигналы на входе IC601 есть, а выходной сигнал на выв. 6 отсутствует (осц. 7 на рис. 1.2), то проверяют следующие элементы: кадровые катушки ОС V-DY, R605, наличие контакта в соединителе P701. Если все исправно, заменяют IC601.

На экране видны линии обратного хода кадровой развертки

Если на выв. 8 IC601 импульсы обратного хода отсутствуют, заменяют микросхему. Если они есть, проверяют работу инвертора Q601, исправность резисторов R609—R611 и конденсаторов C604, C305.

На экране монитора светлая вертикальная линия

Проверяют наличие напряжения +В (96...115 В) на коллекторе транзистора Q706. Если оно равно 0 В, проверяют на обрыв обмотку 1—2 T702, L703, исправность элементов регулятора напряжения питания выходного каскада строчной развертки D919—D921, Q903—Q905, Q909, C911, C918, R930, R931, R933, R938, R939. Если напряжение +В есть, проверяют наличие импульсов запуска H-OUT на выв. 3 IC701 (осц. 6 на рис. 1.2), работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q704, T701, Q706, T702. Если на коллекторе Q706 импульсы обратного хода строчной развертки (осц. 8) есть, проверяют на обрыв строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе P701 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС H-DY: L702, C717, C730, D708, D709.

При включении монитора нет растра и характерного треска статического электричества (отсутствует высокое напряжение)

Если на выв. 1 T702 есть импульсы размахом около 1100 В, а высокое напряжение отсутствует, заменяют трансформатор T702.

Растр есть, изображение отсутствует

Устанавливают регуляторы яркости и контрастности в положение максимального уровня. Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC301 (+8 В на выв. 7). Если там 0 В, проверяют элементы стабилизатора +8 В: R306, R352, D309, C304. Если питание видеопроцессора IC301 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-I, G-I, B-I размахом 0,7 В на выв. 3, 5 и 1 IC301. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора, источник видеосигналов (компьютер) и входные согласующие цепи видеотракта. Если входные сигналы есть, проверяют выходные сигналы IC301 (выв. 17, 12, 20). Если сигналов нет, то проверяют наличие импульсов на выв. 10 IC301 (осц. 11 на рис. 1.2) и сигнала регулировки контрастности (напряжение 3...4 В) на выв. 13 IC301. Если там 0 В, проверяют элементы схемы регулировки контрастности (см. описание).

Если видеосигналы на выходах микросхемы есть, проверяют наличие напряжения +65 В на соединителе P302, работу выходных видеоусилителей. При наличии видеосигналов на катодах кинескопа проверяют исправность элементов схемы фиксации уровней выходных видеосигналов C320, C321, R340, R341 Q310 (осц. 12 на рис. 1.2).

В одном из режимов (640 × 480, 800 × 600) появляются геометрические искажения растра по горизонтали

Скорее всего неисправность (обрыв) одного из корректирующих элементов C717, C730 или ключ Q702, Q721. Проверяют активное состояние сигнала C/S (выв. 4 IC401) и работу вышеуказанных элементов.

В одном из режимов (640 × 480, 800 × 600) размер по горизонтали мал и не регулируется

Проверяют исправность IC401 (выв. 2, 3) и элементов контроллера напряжения питания выходного каскада строчной развертки на элементах D919—D921, Q903—Q905, Q909, C911, C918, R930, R931, R933, R938, R939.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют наличие красного видеосигнала R-I на конт. 3 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: L308, R303, C302, R313, IC301 (выв. 5, 17), R356, Q303, Q308, Q309, C324, R351, катод RK кинескопа.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют наличие зеленого видеосигнала G-I на контакте 5 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: L309, R304, C303, R312, IC301 (выв. 8, 14), R354, Q302, Q306, Q307, C323, R350, катод GK кинескопа.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют наличие синего видеосигнала B-I на конт. 6 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: L307, R302, C301, R311, IC301 (выв. 2, 20), R353, Q301, Q304, Q305, C322, R349, катод BK кинескопа.

Если видеосигнал на катоде кинескопа имеется и соответствует осц. 13, то, скорее всего, неисправен кинескоп.

Если предыдущие проверки результата не принесли, проверяют исправность элементов схемы регулировки точек отсечки катодов кинескопа C320, C321, R340, R341, Q310, VR303, VR304, R343—R348, D314—D316.

Изображение сильно расфокусировано и не поддается регулировке

Такая неисправность, как правило, возникает в том случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания D-COIL остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют исправность терморезистора TH901.

Видна только верхняя и нижняя части изображения, примерно треть изображения отсутствует

Контроль сигнала на сетке G1 кинескопа показал, что между кадровыми гасящими импульсами появились широкие импульсы отрицательной полярности. Сигнал неправильно формирует IC601 (выв. 8). На выходе вторичного канала +12 В пульсации выходного напряжения составили 1,5 В. Причина — неисправен (утечка) фильтрующий конденсатор C919.

Плохая контрастность изображения и не регулируется

Регулируют контрастность и измеряют напряжение на выв. 13 IC302. Оно должно изменяться в диапазоне 0,5...5 В. Если этого не происходит, проверяют исправность элементов схемы регулировки контрастности: VR707, R723, VR702, R724, D714. Если регулирующее напряжение есть, заменяют IC301.

Не регулируется яркость изображения

Проверяют исправность элементов схемы регулировки яркости: D711, Q712, R745, R710, VR706, R744, VR701, R747.

2. Мониторы LG

Модель: STUDIOWORKS 57i (CS590)

Шасси: CA-46

2.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		15 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		110 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–69 кГц
	по вертикали	50–110 Гц
Разрешение	максимальное	1280×1024@60 Гц
	рекомендуемое	800×600@75 Гц
Величина зерна экрана		0,28 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		Цифровое, OSD
Пониженное излучение соответствует стандарту		MPR-II
Питание		Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц

Принципиальная электрическая схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках представлены на рис. 2.1.

В состав схемы входят следующие основные узлы и блоки:

- источник питания;
- схема размагничивания кинескопа;
- система управления;
- тракт обработки видеосигналов;
- синхропроцессор;
- строчная развертка;
- кадровая развертка;
- схемы коррекции, защиты от рентгеновского излучения и ограничения тока лучей.

2.1. Источник питания

ИП выполнен по схеме обратноходового импульсного преобразователя на основе микросхемы IC901 типа STR-F6524. В состав микросхемы входят силовой ключ на полевом транзисторе, управляемый генератор, компаратор, триггер-защелка, схемы защиты от перенапряжения и токовой перегрузки, а также схема термозащиты.

Сетевое напряжение через предохранитель F901 (см. рисунок) поступает на фильтр L901, C902, C905, а с его выхода через токоограничивающий резистор R902 подается на диодный мост D901, выпрямляется, фильтруется конденсатором C901 и через обмотку 1—3 трансформатора T901 поступает на сток силового ключа — выв. 3 IC901. В момент включения ШИМ-контроллер IC901 питается от сети по цепи: ~220 В, D903, R909, R910, выв. 4 IC901. В рабочем режиме IC901 питается от обмотки 5—8 T901, выпрямителя D905, D912, C912 и стабилизатора Q902, Q903, D926, ZD901, C913.

Силовой ключ микросхемы IC901 управляется внутренним генератором. Когда ключ открывается, через обмотку 1—3 трансформатора T901 течет ток и в сердечнике трансформатора T901 накапливается энергия. По окончании действия запускающего импульса силовой ключ микросхемы IC901 закрывается, ток в обмотке 1—3 трансформатора T901 изменяет направление на противоположное и на стоке силового ключа формируется импульс обратного хода, трансформирующийся во вторичные обмотки T901. Затем процесс повторяется. Цепь C908, C909, R908, R931, D902, шунтирующая обмотку 1—3 T901, демпфирует нежелательные выбросы напряжения, возникающие в момент переключения силового ключа.

Для регулировки выходных напряжений ИП с обмотки 6—8 T901 снимается напряжение обратной связи, которое через диод D906 и фототранзистор оптрона IC902 подается на выв. 1 IC901. Стабилизация выходных напряжений вторичных каналов ИП осуществляется с помощью цепи обратной связи на элементах IC902, IC906. Свето-

диод оптрона IC902 включен между выходом вторичного канала +9 В ИП и регулируемым стабилизатором IC906, управляющий вход которого подключен к выходу вторичного канала +185 В ИП. Таким образом, проводимость фототранзистора оптрона IC902, а значит, и величина напряжения на выв. 1 IC901, находится в зависимости от колебаний выходного напряжения канала +185 В ИП.

Для защиты силового ключа от токовой перегрузки с датчика тока R916 снимается напряжение и через резистор R915 подается на выв. 1 IC901, к которому подключен вход схемы токовой защиты. Если напряжение на R916 превышает величину 0,73 В, то схема токовой защиты блокирует генератор импульсов управления силовым ключом и преобразователь переходит в режим «старт-стоп» до момента снятия перегрузки.

Схема защиты IC901 по перенапряжению контролирует питающее ее напряжение (выв. 4), которое должно находиться в диапазоне 11...20,5 В. Выходной сигнал схемы защиты так же, как и в предыдущем случае, блокирует работу генератора импульсов управления силовым ключом.

С целью уменьшения визуальных помех на экране работа преобразователя ИП и схемы строчной развертки синхронизирована. Для этого импульсы обратного хода строчной развертки (сигнал FBP) через развязывающий трансформатор T902 подаются на выв. 1 IC901.

Вторичные каналы ИП построены по схеме однополупериодного выпрямителя. В табл. 2.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 2.2

Вторичный канал ИП	Узел, использующий канал напряжения
+185 В	Схема отсечки (Q303–Q305), выходной каскад строчной развертки (Q718)
+75 В	Выходные видеоусилители (IC01), стабилизатор +7,5 В (Q906, Q907, ZD909)
+15 В	Предварительный усилитель выходного каскада строчной развертки (Q717), стабилизатор +12 В (IC903), видеопроцессор (IC302), схема формирования сигналов OSD (IC303), выходной каскад кадровой развертки (IC601)
+12 В	Дежурный стабилизатор +5 В (IC602), синхропроцессор (IC401), предварительный каскад строчной развертки (Q403, Q404), плата кинескопа (буферы QR01, QB01, QG01)
+9 В	Реле размагничивания (RL901), стабилизатор +5 В (IC904)
+6,3 В	Подогреватель кинескопа
+5 В	IC401, IC402, IC303

Для переключения ИП в дежурный режим служит ключ Q909, Q910, подключенный к схеме стабилизации выходных напряжений ИП. МП IC401 формирует на выв. 23 сигнал низкого уровня, которым закрывается Q909 и приоткрывается Q910. В результате проводимость фототранзистора IC902 растет, напряжение на выв. 1 IC901 возрастает до величины 11,2 В, ширина импульсов управления силовым ключом становится минимальной (около 0,5 мкс) и выходные напряжения вторичных каналов значительно уменьшаются. Для работы стабилизатора +5 В (IC904) в дежурном режиме к его входу, кроме основного источника — канала +9 В, подключен выход стабилизатора +7,5 В (Q906, Q907, ZD909), который питается от канала +75 В ИП.

2.2. Схема размагничивания

При включении монитора МП формирует высокий потенциал на выв. 21 (сигнал DEGAUSS), которым открывается ключ Q901, на обмотку реле RL901 подается +9 В и его контакты замыкаются. Сетевое напряжение через замкнутые контакты реле RL901 и терморезистор TH901, имеющий в холодном состоянии незначительное сопротивление, подается на катушку размагничивания D.COIL. При разогреве сопротивление терморезистора TH901 вследствие протекания через него тока увеличивается, а ток в катушке размагничивания плавно уменьшается. Образованное протекающим в катушке размагничивания током переменное затухающее магнитное поле размагничивает кинескоп. Через некоторое время (2...3 с) МП дезактивирует сигнал DEGAUSS. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 21 IC201 формируется после выбора соответствующей команды экранного меню (OSD).

2.3. Система управления

Основу системы управления составляет МК IC401 типа MC68PC705B016. Назначение выводов МК представлено в табл. 2.3. Его работа синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X401, подключенным к выв. 6, 7 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние после подачи на него питания используется цепь R427, C406, подключенная к выв. 2 IC401. Для хранения данных о параметрах настройки МК использует микросхему энергонезависимой памяти IC402 типа AT24C08. Обмен данными между МК и памятью (IC402) происхо-

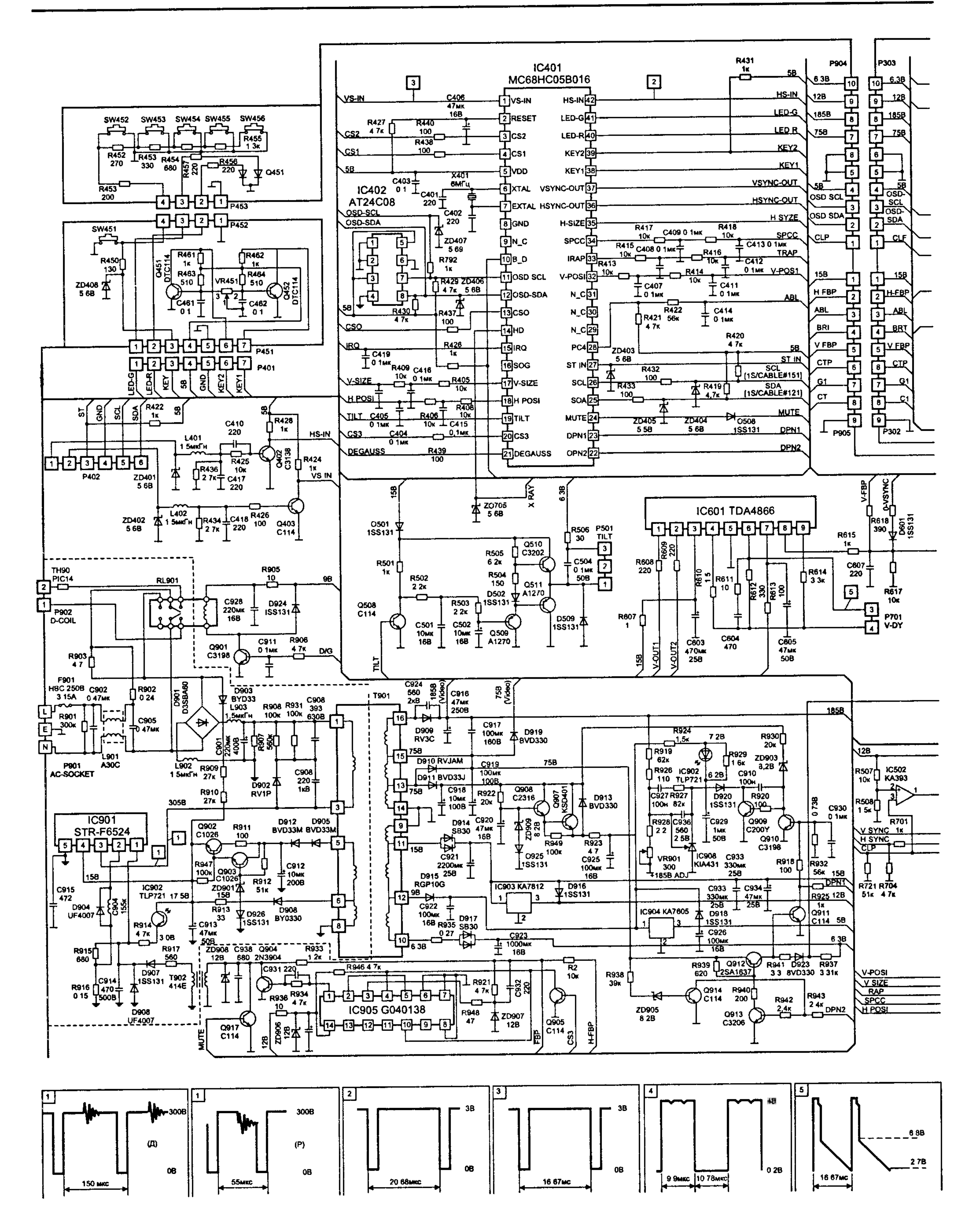

IC401
MC68HC05B016
IC402
AT24C08
IC601 TDA4866
IC901
STR-F6524
IC905 G040138
IC903 KA7812
IC904 KA7605
IC502
KA393
P904
P303
P905
P302
P451
P401
P452
P453
P402
P501
TILT
P701
V-DY
P902
D-COIL
P901
AC-SOCKET
T901
T902
414E
150 мкс
300В
0В
(Д)
55мкс
(Р)
20 68мкс
3В
16 67мкс
9 9мкс
10 78мкс
0 2В
6 8В
2 7В

Рис. 2.1

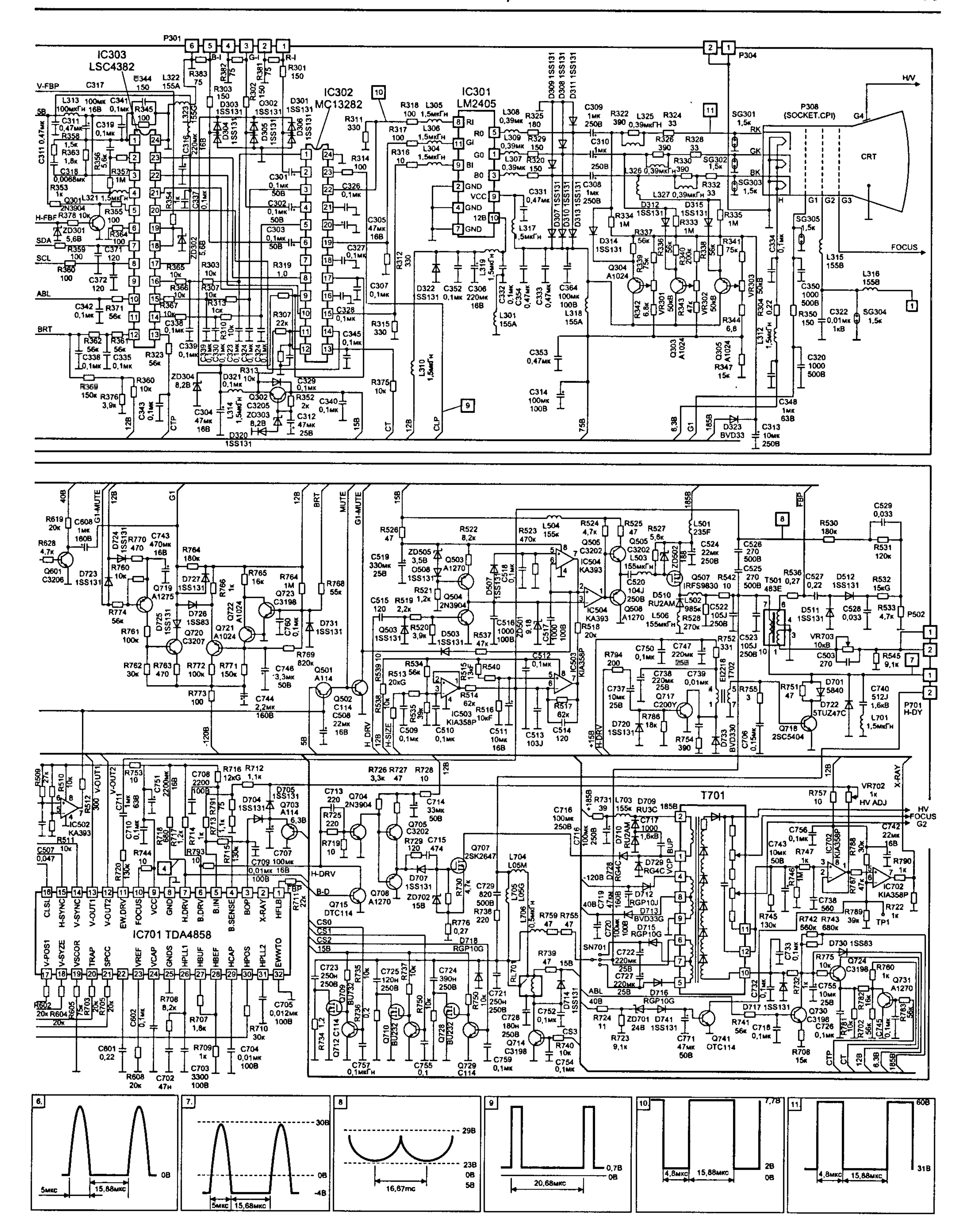


Рис. 2.1 (продолжение)

дит по интерфейсу I²C. В зависимости от наличия синхросигналов, поступающих на вход МК (выв. 42, 1), и их частоты он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют систему экранного меню (OSD). Для доступа и управления системой OSD служат кнопки SW451—SW456 и переменный резистор VR451 передней панели монитора. Для передачи видеосигналов OSD на видеопроцессор МК использует этот же интерфейс I²C (выв. 11, 12 IC401).

Таблица 2.3

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
1	VS-IN	Вход сигнала кадровой синхронизации
2	RESET	Вход схемы сброса МК
3	CS2	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
4	CS1	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
5	VDD	Напряжение питания +5 В
6	XTALL	Вход тактового генератора
7	EXTALL	Выход тактового генератора
8	VSS	Общий
9	NC	Не используется
10	BD	Не используется
11	OSD-SCL	Выход синхронизации первого интерфейса I²C
12	OSD-SDA	Вход/выход данных первого интерфейса I²C
13	CS0	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
14	X-RAY	Вход сигнала защиты от рентгеновского излучения
15	IRQ	Не используется
16	SOG	Не используется
17	V SIZE	Выход сигнала регулировки размера по вертикали
18	H-POSI	Выход сигнала регулировки центровки по горизонтали
19	TILT	Выход сигнала регулировки вращения растра
20	CS3	Выход сигнала выбора режима синхронизации ИП
21	DEGAUSS	Выход сигнала управления размагничиванием кинескопа
22	DPN2	Выход сигнала управления ИП

Продолжение табл. 2.3

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
23	DPN1	Выход сигнала управления ИП
24	MUTE	Выход сигнала блокировки видеосигналов
25	SDA	Вход/выход данных второго интерфейса I²C
26	SCL	Выход синхронизации второго интерфейса I²C
27	ST-IN	Вход контроля наличия источника видеосигнала
28	PC4	Не используется
29	NC	Не используется
30	NC	Не используется
31	NC	Не используется
32	V-POSI	Выход ЦАП для регулировки центровки по вертикали
33	TRAP	Выход сигнала регулировки трапецеидальных искажений
34	SPCC	Выход сигнала регулировки симметрии трапеции
35	H-SIZE	Выход сигнала регулировки размера по горизонтали
36	H SYNC OUT	Выход сигнала строчной синхронизации
37	V SYNC OUT	Выход сигнала кадровой синхронизации
38	KEY1	Вход 1 для подключения клавиатуры
39	KEY2	Вход 2 для подключения клавиатуры
40	LED-R	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
41	LED-G	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
42	H SYNC	Вход сигнала строчной синхронизации

Система управления обеспечивает возможность регулировки яркости и контрастности.

Регулировка яркости обеспечивается изменением выходного напряжения делителя R773, R772, Q721, R766, включенного между источниками –120 и +12 В. Команду регулировки яркости формирует МК и по шине I²C передает ее на вход IC303 (выв. 7, 8). На выходе микросхемы (выв. 12) формируется ШИМ-сигнал, который через фильтр R361, C335, R362, C336, R768, C760 поступает на усилитель Q721, Q722. Выходной сигнал усилителя управляет вышеуказанным делителем. Отрицательное напряжение регулировки яркости с делителя через диод D726 поступает на сетку кинескопа G1.

Напряжение ***регулировки контрастности*** снимается с делителя напряжения R742, R743,

R775, Q724, R731, R782, R702 и подается на выв. 13 IC302. Как и в предыдущем случае, команду регулировки контрастности формирует МК и по шине I^2C передает ее на вход IC303. Выходной сигнал микросхемы (выв. 13) через фильтр R323 C343 R783 C745 управляет проводимостью транзистора Q731, включенного параллельно нижнему плечу делителя — R702. В результате напряжение на выв. 13 IC302 изменяется в диапазоне 1...7,5 В.

Для питания МК на его выв. 5 поступает напряжение +5 В от стабилизатора IC904.

2.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 1, 3, 5 соединителя P301 через согласующие резисторы R301—R303, R381—R383, ограничительные диоды D301—D306 и разделительные конденсаторы C301—C303 поступают на вход видеопроцессора IC302 типа MC13282, который содержит три предварительных усилителя, схему регулировки контрастности и субконтрастности, схему фиксации уровней видеосигналов, коммутатор видеосигналов и схему гашения. Усиление каждого канала в видеопроцессоре регулируется раздельно. Регулирующие напряжения снимаются с выв. 14—16 IC303 и подаются на выв. 1, 3, 5 IC302.

На выв. 23 IC101 поступают строчные гасящие импульсы (сигнал CLP), формируемые на выв. 16 IC701. Конденсаторы C326—C328, подключенные к выв. 16, 18, 21 IC302, служат для запоминания постоянной составляющей в видеосигнале каждого канала. Вход блокировки выходных видеосигналов (выв. 20 IC302) не используется. Для питания микросхемы на ее выв. 9 подается +8 В от стабилизатора на элементах Q302, D303, подключенного к выходу вторичного канала +15 В ИП.

Микросхема IC303 типа LSC4382 формирует сигналы OSD. Для этого МК по интерфейсу I^2C передает на IC303 (выв. 7, 8) цифровые видеосигналы OSD. Для синхронизации изображения OSD на выв. 5, 18 IC301 поступают сигналы H-FBP и V-FBP. Выходные аналоговые видеосигналы OSD снимаются с выв. 23—21 IC303 и подаются на вход коммутатора IC302 (выв. 8, 10, 12). Сигнал управления коммутатором с выв. 20 IC303 поступает на выв. 14 IC302. Для питания микросхемы на ее выв. 4 подается +5 В от стабилизатора IC904.

Через буферные каскады микросхемы IC302 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выход — выв. 22, 19, 15. Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, в качестве которых используется микросхема IC301 типа LM2405. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 5, 1, 3 и через токоограничительные резисторы R325, R329, R320 и развязывающие конденсаторы C309, C310, C308 поступают на катоды кинескопа. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах VR301—VR303, Q303—Q305. Для питания микросхемы IC301 на ее выв. 9, 10 подаются соответственно +12 и +75 В от вторичных каналов ИП.

2.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор разверток реализован на микросхеме IC701 типа TDA4858, которая содержит задающие генераторы импульсов строчной и кадровой разверток, формирователь напряжения коррекции геометрических искажений, формирователь импульсов управления ШИМ-регулятора напряжения питания выходного каскада строчной развертки.

Синхропроцессор IC701 формирует следующие выходные сигналы:

- импульсы запуска строчной развертки (выв. 7);
- противофазные пилообразные импульсы запуска кадровой развертки (выв. 13, 14);
- импульсы управления ШИМ-регулятором напряжения питания выходного каскада строчной развертки (выв. 6);
- сигнал коррекции искажений «восток-запад» (выв. 11);
- двухуровневые импульсы фиксации уровня черного в видеосигналах и вертикального гашения (выв. 16).

Для питания синхропроцессора на его выв. 9 подается +12 В от стабилизатора IC903.

2.6. Строчная развертка

Импульсы запуска строчной развертки с выв. 7 IC701 через цепь R794, C737 поступают на базу транзистора Q717 — предварительного усилителя импульсов запуска строчной развертки. Он формирует импульсы запуска, обеспечивающие оптимальное переключение выходного транзистора. Нагрузкой предварительного усилителя является обмотка 1—4 трансформатора T702, его вторичная обмотка включена в базовую цепь выходного транзистора Q718. Питание предварительного усилителя осуществляется от вторичного канала +15 В ИП через развязывающий фильтр на элементах C750, C747, R752, C738.

Положительный импульс напряжения, приходящий на базу транзистора Q717, открывает его. При этом в обмотке 1—4 Т702 протекает ток источника +15 В, а в его сердечнике накапливается магнитная энергия. По окончании действия запускающего импульса транзистор Q717 закрывается. В обмотке 1—4 Т702 за счет накопленной энергии возникает колебательный процесс, положительная полуволна которого прикладывается к коллектору Q721. Цепь R754, С739, D733, подключенная к коллектору Q717, снижает частоту колебательного процесса и ограничивает его до одной положительной полуволны. Этот импульс трансформируется в обмотку 5—7 трансформатора Т702 и открывает выходной транзистор Q718.

Выходной каскад строчной развертки выполнен по схеме двустороннего электронного ключа на элементах Q718, D722. Нагрузкой выходного каскада служат строчные катушки ОС, подключенные через соединитель Р701 одним выводом к коллектору Q718, а вторым — через цепь L705, С729, R738, С721 к общему проводу. Конденсаторы С729, С721, кроме гальванической развязки, осуществляют S-коррекцию отклоняющего тока. В зависимости от частоты строчной развертки, которая изменяется в диапазоне 31,47...48,36 кГц, МК сигналами CS0—CS3 открывает один из ключей Q709, Q710, Q728, Q714. В результате параллельно конденсатору С721 подключается один из корректирующих конденсаторов С723—С725 или параллельно дросселю L705 подключается L704 — тем самым осуществляется дополнительная S-коррекция отклоняющего тока.

Питание выходного каскада строчной развертки осуществляется от вторичного канала +185 В ИП через ШИМ-регулятор на элементах Q503—Q506, IC504, Q507. Для работы регулятора используется сигнал H-DRV (выв. 7 IC701).

Сигнал коррекции EW-DRV (выв. 11 IC701) через усилитель на микросхеме IC503 поступает на схему ШИМ-регулятора напряжения питания выходного каскада строчной развертки и формирует на затворе транзистора Q507 напряжение параболической формы. В результате ток, текущий от источника +185 В через канал транзистора Q507 и строчные катушки ОС, также изменяется по параболическому закону. Таким образом, осуществляется коррекция «восток-запад».

2.7. Кадровая развертка

Противофазные пилообразные импульсы запуска кадровой развертки с выв. 12, 13 1С701 поступают на выходной каскад кадровой развертки, выполненный на микросхеме IC601 типа TDA4866. Микросхема TDA4866 содержит входной дифференциальный усилитель, выходные противофазные усилители, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 2 1С601 являются входами дифференциального усилителя. Наличие у микросхемы двух противофазных выходов (выв. 4, 6) позволяет подключить к ним кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора. Один вывод катушек подключен к выв. 6 IC601 непосредственно, а второй соединен с выв. 4 IC601через резистор R610. С этого резистора снимается напряжение обратной связи, которое через резистор R614 поступает на выв. 9 IC601. Параллельно кадровым отклоняющим катушкам подключена демпфирующая цепь С604, R614, предотвращающая возникновение в них паразитных колебаний тока.

Генератор импульсов обратного хода, входящий в состав микросхемы IC601, формирует прямоугольные импульсы, которые через усилитель на транзисторе Q601 подаются на сетку G1 кинескопа для гашения обратного хода кадровой развертки.

Для питания входных цепей микросхемы IC601 на ее выв. 3 подается +15 В от ИП, а выходной каскад питается от источника +40 В, реализованного на обмотке 8—9 строчного трансформатора Т701 и выпрямителе D713 С720.

2.8. Схема вращения растра

Транзисторный усилитель Q508—Q511, управляемый сигналом TILT (выв. 19 IC401), формирует отклоняющий ток в катушке, размещенной на горловине кинескопа и предназначенной для регулировки вращения растра. Схема питается от двух источников: +15 и +6,3 В ИП.

2.9. Схема формирования и стабилизации высокого напряжения

Питание выходного каскада строчной развертки и кинескопа, в отличие от [1], выполнено по раздельной схеме. Схема формирует напряжения питания кинескопа ($U_а$, $U_{уск}$, $U_{фок}$), а также напряжения –120 и +40 В для питания других узлов монитора. Схема реализована на основе ШИМ-модулятора (внутри IC401), формирующего импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC701 и через буфер Q704—Q706 поступает на затвор полевого транзистора Q707. Транзистор питается от вторичного канала +185 В ИП по це-

и: +185 В, R371, L703, обмотка 2—1 Т701, D728, ток Q707. Для стабилизации и регулировки высокого напряжения с выв. 11 Т701 снимается напряжение обратной связи и через усилитель С703 подается на вход усилителя ошибки — выв. 5 IC701. На этот же вход через резистор R715 поступает опорное напряжение с выв. 3 IC401, определяющее начальное значение выходного напряжения, формируемого схемой. Переменный резистор VR702, включенный в цепь обратной связи, позволяет в небольших пределах регулировать высокое напряжение.

2.10. Схемы защиты от рентгеновского излучения и ограничения тока лучей кинескопа

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения выполнен на усилителе IC702, включенном по схеме компаратора (см. рис. 2.1). Опорное напряжение снимается с делителя R788 R789, подключенного к источнику +12 В, и подается на выв. 6 IC702, а на другой вход компаратора (выв. 5) подается напряжение обратной связи схемы регулировки высокого напряжения. Кроме того, к выв. 6 IC702 подключен выход датчика R724, R723, ZD701, D741, C771, Q741, формирующего низкий потенциал при возрастании выходного напряжения источника +40 В. В случае чрезмерного повышения напряжений на обмотках Т701 на выв. 7 IC702 формируется сигнал высокого уровня X-RAY, который поступает на вход МК — выв. 14 IC401. МК формирует сигнал ABL на выв. 28, которым открывает ключ Q730, в результате выходное напряжение схемы регулировки контрастности становится минимальным. Сигналом MUTE с выв. 24 МК открывает ключи Q502, Q719 и запирает кинескоп по сетке G1.

2.11. Характерные неисправности и методы их устранения

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети и проверяют наличие напряжения +305 В на выв. 3 IC901. Если там напряжение 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F901, L901—L903, R903, D901, обмотку 1—2 Т901. Если неисправен предохранитель F901, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистор TH901, диодный мост D901, а также следующие элементы: C901, C902, C905, C908, C909, D902, выв. 3, 2 IC901. Если на выв. 3 IC901 есть напряжение +305 В, а положительных импульсов (осц. 1 и 1'*) нет, проверяют на обрыв R916. На выв. 4 IC901 должно быть напряжение +15 В. Если его нет, проверяют цепь запуска D903, R909, R910, C913, IC601, а также элементы питания микросхемы в установившемся режиме: обмотку 5—8 Т901, выпрямитель D905, D912, C912 и стабилизатор +15 В — Q902, Q903, D926, ZD901, C913. Если напряжение +15 В есть, проверяют D908, C914, R915, D904, IC901.

Если на стоке Q601 есть импульсы (см. осц. 1'), а вторичные напряжения отсутствуют или сильно занижены, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи вторичных каналов ИП: +175, +75, +15, +12, +5 и +6,3 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях короткого замыкания нет, выпаивают трансформатор Т601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

* Осциллограмма 1 соответствует рабочему режиму монитора, а 1' — дежурному.

Монитор не включается, выходное напряжение канала +5 В ИП значительно меньше нормы

Проверяют напряжение на входе IC904, если оно меньше 7 В, проверяют на утечку конденсаторы C918, C919, C922, C925, элементы Q906, Q907, ZD909. Если входное напряжение IC904 в норме, заменяют IC904. Возможно наличие короткого замыкания или перегрузки из-за неисправности в нагрузочных цепях. Для диагностики отключают выход канала +5 В от потребителей и, если выходное напряжение приходит в норму, определяют и устраняют причину перегрузки.

Монитор не переключается из дежурного режима в рабочий (сетевой индикатор желтого цвета)

Проверяют наличие сигналов VS-IN и HS-IN на выв. 1, 42 IC401. Если их нет, проверяют источник сигналов (компьютер), интерфейсный кабель монитора и инверторы Q402, Q403. Если синхроимпульсы есть, проверяют исправность резонатора X401 (6 МГц), наличие высокого уровня сигнала на выв. 2 IC401 (сигнал RESET пассивен). На выв. 23 IC401 должен быть высокий уровень сигнала (команда переключения ИП в рабочий режим). Если сигнала нет, возможно, неисправна IC401. Если сигнал есть, проверяют элементы Q909—Q911, D920, ZD903, ZD904, C929, IC902, IC906.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы вторичного канала +6,3 В: обмотку 9—10 T901, R935, D917, 923, L312, R304. Если свечение есть, проверяют источник видеосигнала (компьютер) и исправность элементов схемы обработки видеосигнала.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания и позистор TH901, наличие контакта в соединителе P902. Затем в OSD выбирают команду DEGAUSS, на выв. 21 IC401 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, заменяют IC401. Если сигнал есть, проверяют резистор R905, ключ Q901 и реле RL901.

На экране монитора светлая горизонтальная линия

Проверяют питание микросхемы IC601 (+15 В на выв. 3, +40 В на выв. 7), при отсутствии одного из напряжений проверяют элементы R607, R610, R613, D713, C720. Если питание есть, проверяют наличие кадровых синхроимпульсов выв. 12, 13 IC701. Если их нет, проверяют наличие сигнала V-SYNC на выв. 37 IC401 и на выв. 14 IC701, работу кадровой секции синхропроцесора IC401. Если сигналы на входе IC301 есть, а выходной сигнал на выв. 5 отсутствует (осц. 5), то проверяют следующие элементы: кадровые катушки V-DY, R610, наличие контакта в соединителе P701. Если все исправно, заменяют IC601.

На экране видны линии обратного хода кадровой развертки

Если на выв. 8 IC601 импульсы обратного хода отсутствуют, заменяют микросхему. Если они есть, проверяют работу инвертора Q601 и исправность конденсатора C608.

На экране монитора светлая вертикальная линия

Проверяют наличие напряжения +B на коллекторе транзистора Q718. Если оно равно 0 В, проверяют на обрыв обмотку 7—10 T501, наличие прямоугольных импульсов на выв. 7 IC701 (осц. 16), работу усилителя на транзисторах Q503, Q504, IC504 и ключа Q507. Если напряжение +B есть, проверяют работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q717, T702, Q718, T501. Если на коллекторе Q718 импульсы обратного хода строчной развертки (осц. 7) есть, проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе P701 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L705, C721.

Нет высокого напряжения

Проверяют наличие прямоугольных импульсов частотой около 40 кГц на выв. 6 IC701. Если их нет, проверяют IC701 и элементы Q703, D704, C707, C709, R713—R715. Если импульсы есть, проверяют наличие импульсов амплитудой около 1000 В на выв. 1 T701. В противном случае проверяют наличие +185 В на стоке Q707 и работу схемы на транзисторах Q704—Q707. Если импульсы на выв. 1 T701 есть, а высокое напряжение отсутствует, заменяют трансформатор T701.

Растр есть, изображение отсутствует

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC302 (+7,5 В на выв. 9, 17). Если там 0 В, проверяют элементы стабилизатора +7,5 В: Q302, ZD303, D320, C312, C304, ZD304.

Если питание видеопроцессора IC302 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-I, G-I, B-I на выв. 2, 4, 6 IC302. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Проверяют выходные сигналы IC302 (выв. 22, 19, 15) и их соответствие осц. 10. Если сигналов нет, то проверяют:

- наличие импульсов фиксации уровня на выв. 23 IC302;
- наличие сигнала высокого уровня на выв. 13 IC301. Если там 0 В, проверяют элементы схемы ОТЛ (см. описание).

Затем проверяют наличие видеосигналов на выходах микросхемы IC301 и их соответствие осц. 11. Если сигналов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +75 В на выв. 10, 9. Если питание IC301 есть, а выходные сигналы микросхемы отсутствуют — заменяют IC301.

Если видеосигналы приходят на катоды кинескопа, возможно, он заперт по сетке G1. Сигнал G1-MUTE должен быть высокого уровня, ключи Q719, Q720 закрыты, а напряжение на сетке G1 — около –15...–30 В. Если этого нет, проверяют наличие сигнала низкого уровня на выв. 24 IC401 (сигнал MUTE пассивен), работу ключей Q501, Q502, Q719, Q720.

В одном из режимов (640 × 480, 800 × 600, 1024 × 768) появляются геометрические искажения растра по горизонтали

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из корректирующих элементов C723—C725, L704 или коммутирующие его ключи Q709, Q712,

Q710, Q713, Q728, Q729, Q714, RL701. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала CS0—CS3 (выв. 13, 4, 3, 20 IC401) и работу вышеуказанных элементов.

Не работают кнопки панели управления

Нажимают одну из кнопок панели управления SW451—SW456 и проверяют изменение потенциала на соответствующем входе IC401 (выв. 38, 39). Если потенциал не изменяется, омметром проверяют исправность кнопки. Если кнопка исправна и сигнал на входе IC201 есть, а выбранный параметр не регулируется, проверяют выходной сигнал IC401 и цепь его прохождения. Например, для сигнала проверяют цепь: выв. 18 IC401, R408, R406, R710, выв. 30 IC701.

Нет изображения OSD на экране

Включают режим OSD и проверяют наличие видеосигналов OSD R (G, B) и сигнала коммутации на выв. 23—20 IC303. Если сигналов нет, проверяют питание IC303 (+5 В на выв. 4) и наличие цифровых сигналов на шине I^2C (выв. 7, 8 IC303). При наличии сигналов на шине I^2C, вероятнее всего, неисправна IC303, в другом случае проверяют МК. Если сигналы OSD R (G, B) есть на входе IC302, заменяют эту микросхему.

Отсутствует синхронизация изображения OSD

Проверяют наличие сигналов H-FBP и V-FBP на выв. 5, 19 IC303. Если сигналы есть, заменяют микросхему. В противном случае устраняют причину отсутствия сигналов синхронизации.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют наличие красного видеосигнала R-I на конт. 1 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: R301, D301, D306, C301, IC302, C326, R318, L305, IC301, L308, R329, D311, D313, C309, R322, R324, катод RK кинескопа.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют наличие зеленого видеосигнала G-I на конт. 3 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: R302, C302, D302, D305, IC302, C327, R317, L306, IC301, L307, R320, D308, D310, C310, R326, R328, катод GK кинескопа.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют наличие синего видеосигнала B-I на конт. 5 соединителя P301 и элементы схемы его обработки: R303, D303, D304, C303, IC302, C328, R316, L304, IC301, L307, R320, D307, D309, C308, R330, R332, катод BK кинескопа.

Если видеосигнал на катоде кинескопа имеется и соответствует осц. 11, то, скорее всего, неисправен кинескоп.

Изображение сильно расфокусировано и не поддается регулировке

Такая неисправность, как правило, возникает в том случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания D-COIL остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют наличие низкого потенциала на выв. 21 IC401, закрытое состояние ключа Q901 и исправность реле RL901.

Монитор не включается, после принудительного включения ИП появляются все выходные напряжения, работает строчная развертка, но изображение отсутствует

Неисправна микросхема энергонезависимой памяти IC402. Ее заменяют на предварительно запрограммированную микросхему. «Прошивку» можно взять из другого монитора или найти в Интернете.

Монитор периодически (0,5 с) включается и выключается, если в это время нажать кнопку отключения монитора, он переходит в дежурный режим

Перегружен канал +185 В ИП. После отключения нагрузки и подключения вместо нее лампы 220 В × 60 Вт ИП работает нормально. Причиной перегрузки может быть неисправность строчного транзистора Q717, полевого транзистора ШИМ-регулятора Q507, диодов D709, D710 и других элементов.

Плохая контрастность изображения и не регулируется, контрастность изображения OSD хорошая

Регулируют контрастность и измеряют напряжение на выв. 13 IC302. Оно должно изменяться в диапазоне 1...7,5 В. Если этого не происходит, проверяют наличие импульсного сигнала регулировки контрастности на выв. 13 IC303, исправность следующих элементов: R323, C343, R783, C745, Q731, R702, R782, Q724, C726, R755, R742, R743. Если регулирующее напряжение есть, заменяют IC302.

Не регулируется яркость изображения

Регулируют яркость и измеряют напряжение на сетке G1 кинескопа. Оно должно изменяться в диапазоне –50...0 В. Если этого не происходит, проверяют наличие импульсного сигнала регулировки яркости на выв. 12 IC303, исправность элементов R361, C335, R362, C336, R768, C760, Q723, Q722, C746, C744, Q721, R772, R766, D726.

3. Мониторы Philips

Модель: Philips 105B

Шасси: M30

3.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		15 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		108 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–70 кГц
	по вертикали	50–110 Гц
Входные синхросигналы		Раздельные или композитный сигнал ТТЛ-уровня, импеданс 4,7 кОм
Разрешение	максимальное	1280×1024@60 Гц
	рекомендуемое	800×600@85 Гц
Величина зерна экрана (по горизонтали/диагонали)		0,24/0,28 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC1/2B
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		Цифровое, OSD
Пониженное излучение соответствует стандарту		MPR-II, TCO 95 (опция)
Питание		Переменное напряжение 90...264 В частотой 50±3 Гц
Максимальная потребляемая мощность		90 Вт

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с ОС и катушкой размагничивания, две платы (основной и кинескопа) и электрические кабели, соединяющие платы. На основной плате размещены элементы источника питания, системы управления, синхропроцессора, элементы кадровой и строчной разверток, а на плате кинескопа — узел обработки видеосигналов.

Принципиальная электрическая схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы представлены на рис. 3.1—3.5.

3.2. Источник питания

Источник питания (рис. 3.1) формирует стабилизированные напряжения +180, +83 , +13, –13, +12 +8, +6,3 и +5 В, необходимые для питания всех его узлов в рабочем и дежурном режимах.

В его состав входят сетевой фильтр, выпрямитель, ключевой преобразователь, импульсный трансформатор, вторичные выпрямители, схемы энергосбережения и размагничивания.

Ключевой преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого ШИМ-контроллером 7102 типа TEA1504 (рис. 3.2). Микросхема фирмы Philips TEA1504 семейства GreenChip позволяет значительно (до 90%) уменьшить потребляемую мощность монитора в дежурном режиме. Работа ИП на основе такой микросхемы подробно описана в [1]. Отметим лишь несколько особенностей.

Наличие входа включения/выключения микросхемы (выв. 14 7102) позволило обойтись без традиционного сетевого выключателя. Внутренний источник тока (выв. 1 7102) не нуждается во внешней цепи запуска и подключен непосредственно к выходу сетевого выпрямителя. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 12—14 трансформатора 5113 и выпрямителя 6107 2123. Напряжение питания на выв. 6 микросхемы измеряет схема контроля. Если оно выходит из диапазона 8,15...14 В, то сигнал управления силовым ключом на выв. 4 блокируется и ключ 7101 закрывается. На вход схемы контроля потребляемого тока (выв. 5 7102) подается сигнал с резисторов 3108, 3109, 3112, 3115, включенных последовательно с силовым ключом 7101.

Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется по вторичному каналу +13 В. К его выходу подключен светодиод оптрона 7111. Фототранзистор оптрона 7111 включен последова-

тельно с источником опорного напряжения 12,6 В. С эмиттера фототранзистора оптрона 7111 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 9 7102. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +13 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 4, что приводит к стабилизации выходных напряжений ИП.

Все вторичные выпрямители ИП реализованы по однополупериодной схеме. Каналы +8 и +5 В выполнены на интегральных стабилизаторах 7113 и 7114 и питаются от канала +13 В.

Схема размагничивания кинескопа (7103, 1104, 9107, катушка размагничивания) выполняет свою функцию в автоматическом (во время включения монитора) или ручном (выбор параметра DEGAUSS в экранном меню (OSD) режиме. Сигнал управления схемой формирует микроконтроллер 7801 на выв. 22 (рис. 3.2).

Монитор снабжен системой энергосбережения, которая сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Managment Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). Режимы энергосбережения переключает МП. На его входы (выв. 40 и 41) через соединители 1301/1773/8801 поступают строчные и кадровые синхроимпульсы от источника сигнала (компьютера). В зависимости от наличия или отсутствия СИ МП переключает монитор в различные режимы с помощью сигналов STBY (выв. 27) и OFF (выв. 20).

3.3. Система управления

Основа системы управления — МК IC901 фирмы Weltrend Semiconductor типа WT62P2 (рис. 3.2), который разработан специально для мультичастотных мониторов. Его работа синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором 1806 (12 МГц), подключенным к выв. 8 и 9 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется цепь сброса 3834, 2806, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 5 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 40, 41), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения служит система экранного меню. Меню включается и управляется кнопками 1871—1875, расположенными на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса I^2C. Первый интерфейс (выв. 31 и 32) МК использует для управления синхропроцессором 7501, видеопроцессором 7301 (рис. 3.2), предусилителем 7302 и схемой OSD 7304. К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти 7803, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. По второму интерфейсу (выв. 26 и 25) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. Сюда же подключена вторая микросхема энергонезависимой памяти 7804.

3.4. Видеотракт

Входной каскад тракта построен на микросхеме 7302 типа TDA4822 (рис. 3.3). Основная функция микросхемы — формирование «окна» повышенной яркости на изображении. Режимы работы микросхемы регулируются по цифровой шине I^2C (выв. 10, 11). На ее входы (выв. 2, 4, 6) с конт. 10, 12, 8 соединителя 1301 поступают видеосигналы основных цветов R, G, B (осц. 1 на рис. 3.3). Для работы микросхемы используются следующие сигналы:

- сигнал фиксации уровней видеосигналов CLBL, снимается с выв. 16 7501 (осц. 3 на рис. 3.2) и через конт. 5 соединителей 8502/1714 поступает на выв. 3 7302;
- сигнал гашения FBL, формируется схемой OSD (выв. 12 7304) и поступает на выв. 9 и 14 7302;
- кадровые и строчные СИ, их формирует источник (компьютер), снимаются с конт. 5 и 6 1301 и поступают на выв. 8 и 17 7302.

Выходные сигналы микросхемы с выв. 23, 21, 19 подаются на входы видеопроцессора 7301 (выв. 8, 10, 6) типа TDA4886A (см. описание в главе 11).

Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 19, 16, 22 (осц. 3 на рис. 3.4) и подаются на выходные видеоусилители — микросхему 7701 типа LM2439. Выходные видеосигналы микросхемы снимаются с выв. 1—3 и подаются на катоды кинескопа. Схемы на транзисторах 7721, 7722, 7731, 7732, 7751, 7752 служат для регулировки точек отсечки катодов кинескопа и управляются сигналами с выв. 17, 20, 23 7701.

Схема OSD реализована на микросхеме 7304 типа MTV030N (см. описание в главе 11).

Питающие напряжения поступают на схему видеотракта (конструктивно — это плата кинескопа) через соединитель 1714. Микросхема 7301 питается от канала +8 В (конт. 7 1714), микросхема 7302 — тоже от канала +8 В, но через стабилизатор 3,3 В, а микросхема 7701 — от каналов +13 и +83 В ИП (конт. 6 и 10 1714).

3.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы 7501 типа TDA4857 (рис. 3.2). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине I^2C (выв. 18, 19). Она имеет структуру, аналогичную синхропроцессору TDA4856 и подробно описана в главе 9.

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 14 и 15) с выв. 33 и 34 7801 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе горизонтальной секции синхропроцессора (выв. 8 7501) формируются импульсы запуска строчной развертки, которые подаются на затвор транзистора 7605 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе вертикальной секции синхропроцессора (выв. 12, 13 7501) формируется противофазный пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки, реализованным на микросхеме 7401. Амплитуда пилообразного сигнала, а значит, и размер изображения по вертикали, регулируется МК по интерфейсу I^2C.

Генератор параболы (внутри 7501) для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал снимается с выв. 11 7501 и через усилитель 7612, 7611, 7613 и дроссель 5506 поступает на диодный модулятор для коррекции искажений «восток-запад».

3.6. Строчная развертка

Схема построена по двухкаскадной схеме (рис. 3.2) на транзисторах 7605 и 7606. Предварительный каскад на транзисторе 7605, включенном по схеме с общим истоком, питается от вторичного канала +83 В ИП. Цепь 3623, 2611, 6626, 2661 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора. Нагрузкой 7605 служит первичная обмотка трансформатора 5615. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе 7606 со встроенным демпферным диодом. Нагрузкой транзистора служат обмотка 1—4 строчного трансформатора 5612 и строчные катушки ОС (подключаются через соединитель 1601). Конденсаторы 2615 и 2617, подключенные параллельно строчным катушкам, определяют время обратного хода строчной развертки, а значит, и размер растра по горизонтали.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. Выходной сигнал ШИМ-модулятора (выв. 6 7501) через усилитель 7601, 7602 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе 7603, который питается от канала +180 В ИП. Выходной сигнал снимается со стока 7603, выпрямляется и через обмотку 4—1 5612 подается на коллектор 7606. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 5—3 трансформатора 5612 снимается сигнал обратной связи и поступает на вход усилителя ошибки — выв. 5 7501.

В зависимости от частоты строчной развертки параллельно основному конденсатору S-коррекции 2633 с помощью ключей 7622, 7604, 7610, 7607, 7616 и 7608, 7617 подключаются дополнительные конденсаторы 2605, 2652 и 2655. Ключи управляются сигналами Q1—Q3 МК (выв. 10—12).

Строчные гасящие импульсы H-FLY снимаются с конденсатора 2618 и через конт. 3 соединителей 8502/1714 поступают на узел видеотракта.

3.7. Кадровая развертка

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме 7401 типа TDA8172. Микросхема содержит входной дифференциальный усилитель, выходной каскад, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 7 7401 являются входами дифференциального усилителя. Питание микросхемы от двухполярного источника ±12 В позволило подключить кадровые катушки ОС V-YOKI к выходу микросхемы (выв. 5) без разделительного конденсатора. С резисторов 3412, 3413 и 3417, включенных последовательно с кадровыми катушками, снимается напряжение обратной связи и через резистор 3416 подается на вход микросхемы — выв. 1.

3.8. Схема вращения растра

Усилитель постоянного тока на элементах 7621, 7682, 7683 (рис. 3.2), управляемый сигналом ROT с выв. 38 7801, формирует в катушке,

подключенной через соединитель 1402, ток с целью поворота растра. Эта регулировка выполняется в процессе настройки изображения из экранного меню.

3.9. Схема защиты от рентгеновского излучения

Вход детектора схемы защиты от рентгеновского излучения 6511, 2526, 3531, 3532, 3526 (рис. 3.2) подключен к обмотке 3—5 трансформатора 5612, а выход — к входу схемы защиты (выв. 2 7501). В случае превышения заданного порога включается схема защиты от рентгеновского излучения, микросхема 7501 прекращает формирование строчных СИ, а значит, выключается схема выходного каскада строчной развертки и формирование высокого напряжения прекращается. Информация о том, что схема защиты включена, по цифровой шине поступает на МК, и он переключает монитор в режим «выключен».

3.10. Схема ограничения тока лучей кинескопа

Схема на элементах 6607, 6608, 2606, 6609, 3662, 3862, 2841 (рис. 3.2), подключенная к выв. 6 строчного трансформатора 5612, формирует сигнал ограничения тока лучей кинескопа. При превышении заданного уровня тока лучей на выв. 24 7301 (рис. 3.3) формируется низкий потенциал. В результате контрастность видеосигнала становится минимальной, что приводит к уменьшению тока лучей кинескопа.

3.11. Характерные неисправности и способы их устранения

Примечание: *все напряжения на принципиальной схеме и далее по тексту указаны для сетевого источника напряжением 220 В частотой 50 Гц.*

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети, включают выключатель 1106 и проверяют наличие напряжения +300 В на выв. 1 7102. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы 1101, 5108, 6001. Если неисправен предохранитель 1101, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, а также элементы 6101, 2106, 7101, обм. 13—10 5113, выв. 1—3 7102. Если +300 В есть на выв. 1 7102 и стоке 7101, то проверяют наличие напряжения +2,5...4 В на выв. 14 7102. Если оно отсутствует, омметром проверяют резисторы 3123, 3125 и выключатель 1106. Если напряжение на выв. 14 7102 есть, на выв. 2 7102 должно быть 2,5 В. При отсутствии напряжения или больших отклонениях (0,2...0,5 В) заменяют микросхему. На выв. 4 7102 должны быть импульсы положительной полярности (осц. 6 на рис. 3.1). Если их нет, измеряют напряжение на выв. 6 7102. Если его величина больше 8 В, проверяют элементы 3107, 6165, 3105 и 7101. Если напряжение на выв. 6 7102 меньше 8 В, проверяют диод 6107 и конденсатор 2123. Если они исправны — заменяют микросхему 7102.

Сетевой индикатор мигает, ИП работает в режиме «старт-стоп» (издает звук высокого тона частотой 1...2 с)

Отключают монитор от сетевого источника и омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП: +180, +83, +13, –13, +12, +8, +6,3 и +5 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания и напряжение на выв. 6 7102 меньше 13,5 В, проверяют наличие импульсного сигнала на выв. 5 7102. Если его нет, омметром проверяют резисторы 3112, 3108 и 3109. Если они исправны, выпаивают трансформатор 5113 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки. Если импульсы на выв. 5 7102 есть, проверяют на короткое замыкание транзистор 7116. Если он исправен, сигнал STBY с выв. 20 МК должен быть низкого уровня. В противном случае методом замены проверяют МК и микросхему энергонезависимой памяти 7803.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы канала +6,3 В ИП: обм. 5—4 5113, 6138, 2155. Если напряжение на выходе канала есть, проверяют цепь: катод 6138, конт. 9 соединителей 8502/1714, 5771, 5774, кон. Е 1715. Если цепь исправна — заменяют кинескоп.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Омметром проверяют на обрыв катушку размагничивания и позистор 3124, наличие контакта в соединителе 1113. Затем в OSD выбирают и включают опцию DEGAUSS, на выв. 22 7801 дол-

жен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют 7801. Если сигнал есть, проверяют ключ на транзисторе 7103 и реле 1104.

Неисправности строчной развертки

На экране узкая вертикальная линия

Проверяют наличие строчных импульсов запуска на выв. 8 7501 (осц. 10 на рис. 3.4) и их прохождение через предусилитель на транзисторе 7605 на базу транзистора 7606. На выв. 6 7501 должны быть импульсы в соответствии с осц. 8 на рис. 3.2. Если их нет, проверяют исправность конденсатора 2508 (подключен к выв. 28 7501) и наличие напряжения 2,3 В на выв. 28 7501. Если напряжение значительно меньше или больше нормы — заменяют 7501. Если импульсы на выв. 6 7501 есть, проверяют работу буфера 7601, 7602 и ключевого каскада на полевом транзисторе 7603. На катоде 6603 должно быть постоянное напряжение около 70 В. Если его нет, проверяют питание каскада (+180 В) и исправность элементов 7603, 6603, 2601, 2600. Если элементы исправны, выпаивают и проверяют строчный трансформатор 5612.

Искажения растра по горизонтали (не работает коррекция «восток-запад»)

Методом замены проверяют конденсатор 2639, работу предварительного и выходного каскадов усилителя на транзисторах 7611—7613 (осц. 16 и 17 на рис. 3.4). Если сигнал коррекции на выв. 11 7501 (осц. 7 на рис. 3.4) отсутствует — заменяют микросхему 7501.

Нарушена линейность по горизонтали во всех режимах работы монитора

Вначале проверяют, что данные в микросхеме ЭСППЗУ 7803 не испорчены. Для этого можно использовать микросхему с рабочего монитора или, если есть «прошивка», перезаписать данные в 7803. Если результата нет, проверяют наличие сигнала LIN на выв. 4 7801 (см. п. «проверка микроконтроллера») и исправность следующих элементов: 2623, 2651, 2630, 3647, 3656, 7615. Если элементы исправны, заменяют дроссель 5601.

Не работает регулировка вращения растра

Проверяют наличие сигнала ROT на выв. 38 7801 (во время регулировки постоянное напряжение на выв. 38 должно изменяться в диапазоне 0...5 В). Если сигнал есть, проверяют наличие напряжения питания на 7621 (+12 В на выв. 8 и –12 В на выв. 4), питание выходного каскада на транзисторах 7682 и 7683 (+12 В на коллекторе 7683 и –12 В на коллекторе 7683). Если питание есть, проверяют указанные элементы, а также катушку и наличие контакта в соединителе 1402.

В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) или во всех режимах появляются геометрические искажения растра по горизонтали

Проверяют конденсаторы S-коррекции 2612, 2633, 2605, 2652, 2655 и коммутирующие ключи 7622, 7604, 7610, 7607, 7616, 7608, 7617. Если элементы исправны, проверяют сигналы управления ключами Q1—Q3 (выв. 10—12 7801).

Неисправности кадровой развертки

На экране узкая горизонтальная линия или ненормальный размер по вертикали

Вначале проверяют питание микросхемы 7401 (+12 В на выв. 2 и –12 В на выв. 4, +80 В на выв. 3). Если одно из напряжений отсутствует, омметром проверяют на обрыв резисторы 3401, 3402 3407, 3408 и диоды 6402, 6405. Проверяют наличие кадровых СИ на выв. 33 7801 (осц. 32 на рис. 3.4) и их поступление на выв. 14 7501 (осц. 2 на рис. 3.4). Если на выходе 7501 (выв. 12, 13) нет пилообразных сигналов, проверяют конденсаторы 2521 и 2522. Если они исправны, то заменяют 7501. Если пилообразные сигналы есть на входе 7401 (выв. 1, 7), а выходной сигнал на выв. 5 (осц. 24 на рис. 3.4) отсутствует, исправность кадровых катушек V-YOKI, резисторов 3412, 3413, 3416 и наличие контакта в соединителе 1402. Если все в норме, заменяют микросхему 7401.

Отсутствует верхняя или нижняя половина изображения на экране

Заменяют микросхему 7401.

Неисправности видеотракта

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр отсутствует

В этом случае нужно начать с проверки режима кинескопа по постоянному току. На подогревателе кинескопа должно быть напряжение +6,3 В (его можно измерить на конт. Е соединителя 1715). Если его нет, проверяют элементы канала +6,3 В ИП: обмотку 5—4 5113, 6138, 2155.

Если +6,3 В есть, проверяют напряжение –50...70 В на сетке G1 кинескопа. Если его нет, проверяют элементы формирователя 7503, 2501, 3502, 3503, а также питание этой схемы (+12 и –178 В). При отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие цепи.

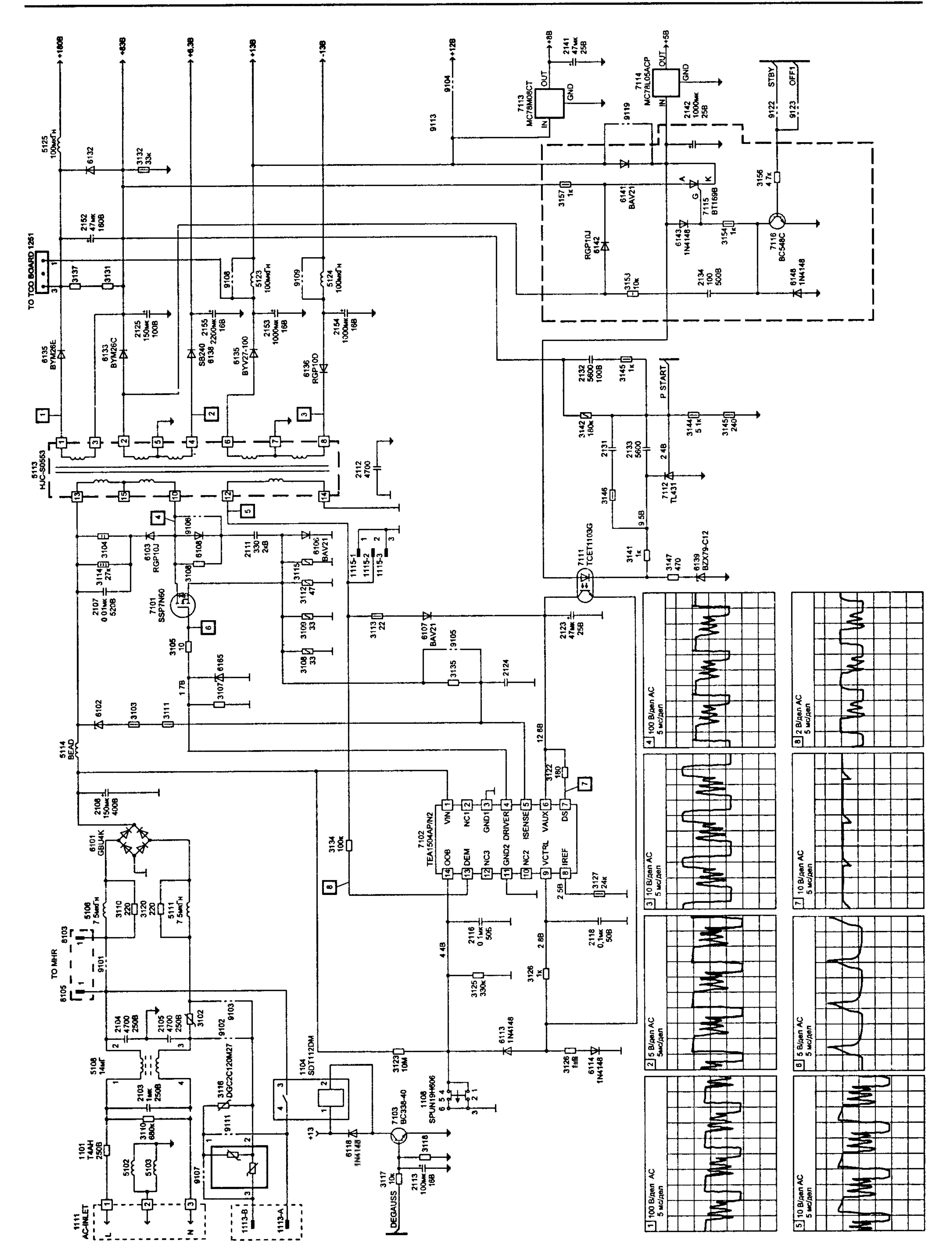


Рис. 3.1

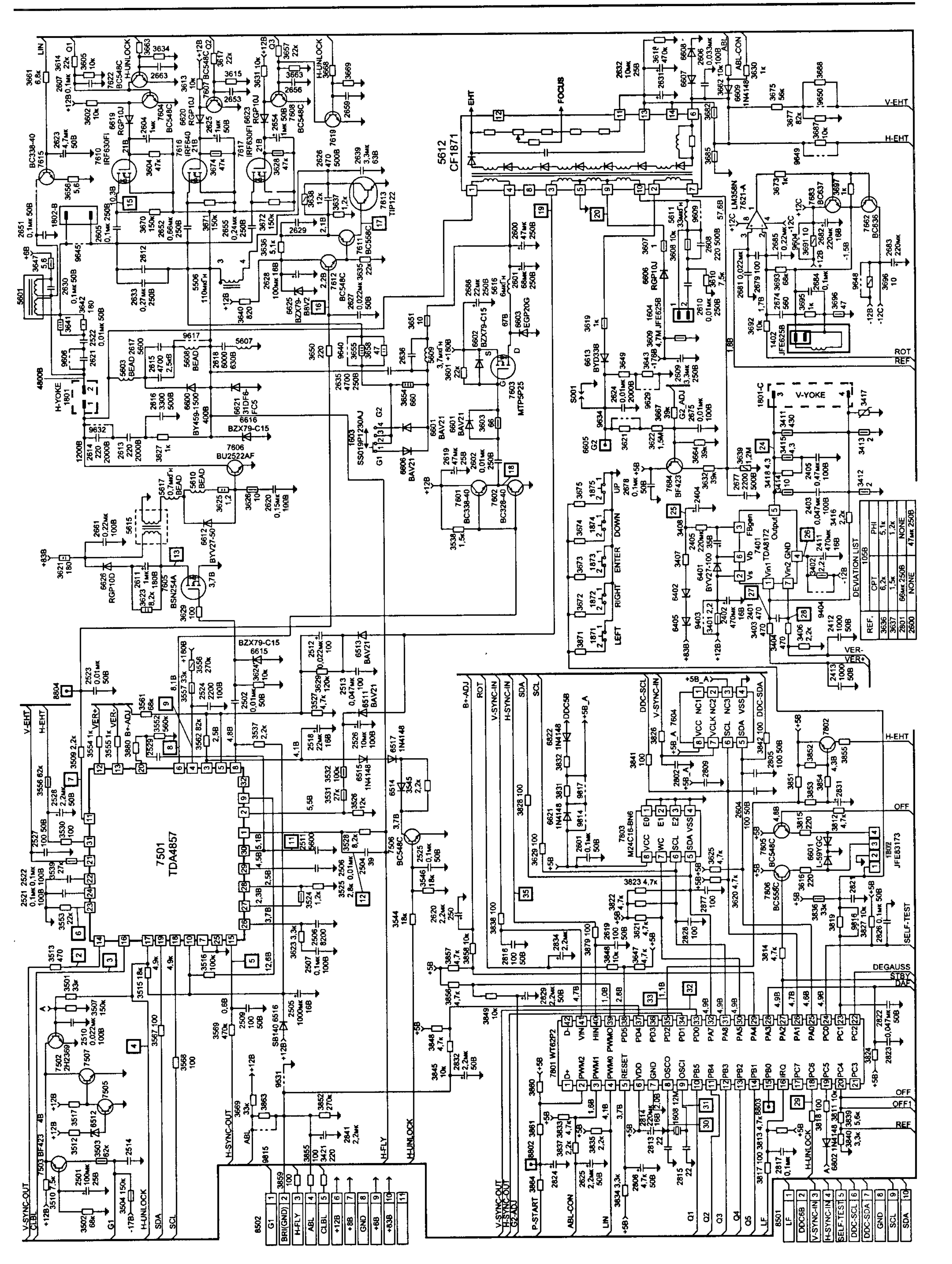


Рис. 3.2

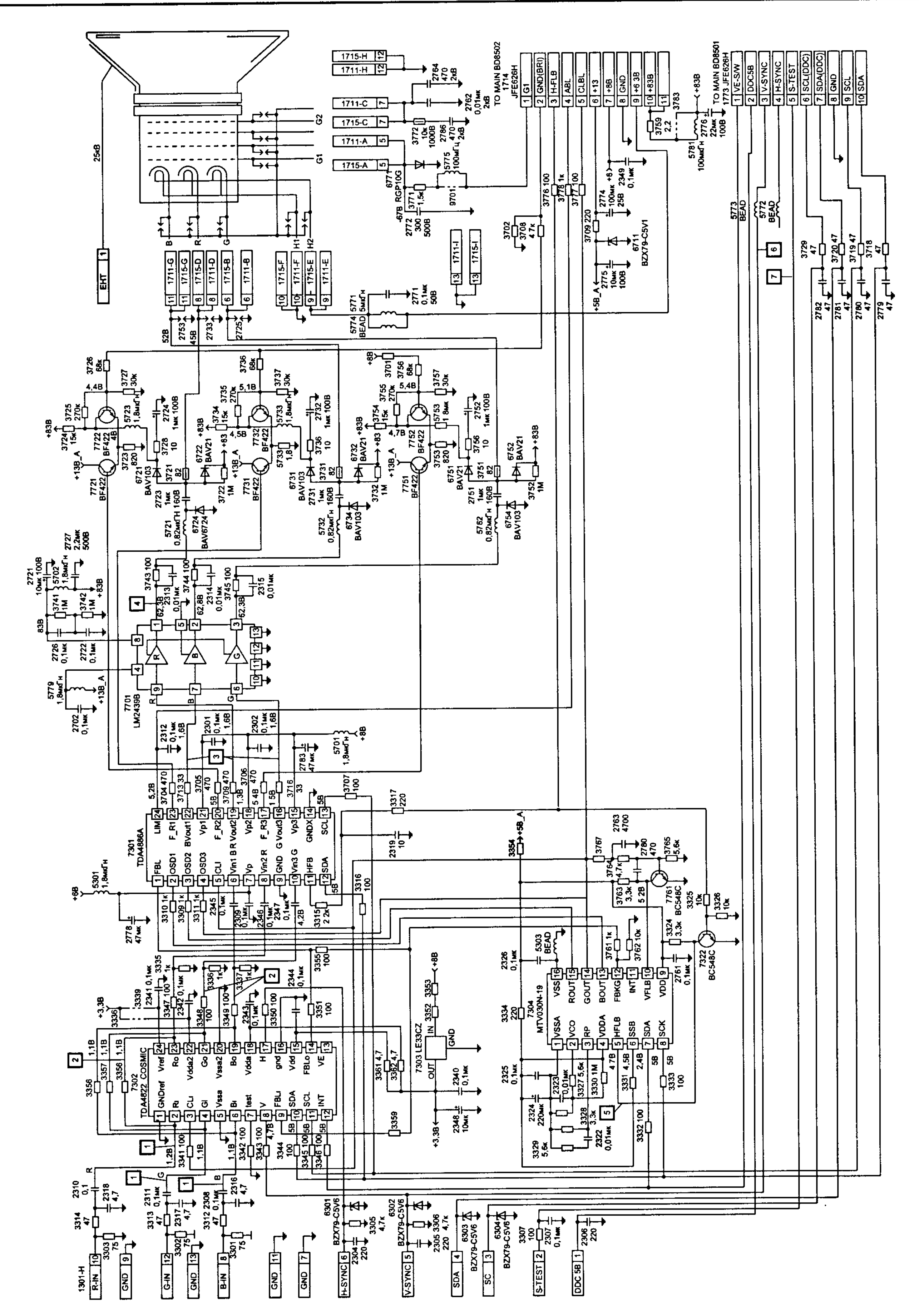

EHT
25кВ
G1
G2
TO MAIN BD8502
1714
JFE626H
TO MAIN BD8501
1773 JFE626H
7701
LM2439B
7301
TDA4886A
7302
TDA4822 COSMIC
7304
MTV030N-19
7303 LE33CZ
7761
BC548C
7322
BC548C
7721
BF422
7722
BF422
7731
BF422
7732
BF422
7751
BF422
7752
BF422
6711
BZX79-C5V1
R-IN
G-IN
B-IN
GND
H-SYNC
V-SYNC
SDA
SC
S-TEST
DDC 5B
1301-H
VE-S/W
DDC5B
V-SYNC
H-SYNC
S-TEST
SCL(DDC)
SDA(DDC)
GND
SCL
SDA
G1
GND(BRI)
H-FLB
ABL
CLBL
+13
+8B
GND
+6.3B
+83B

Рис. 3.3

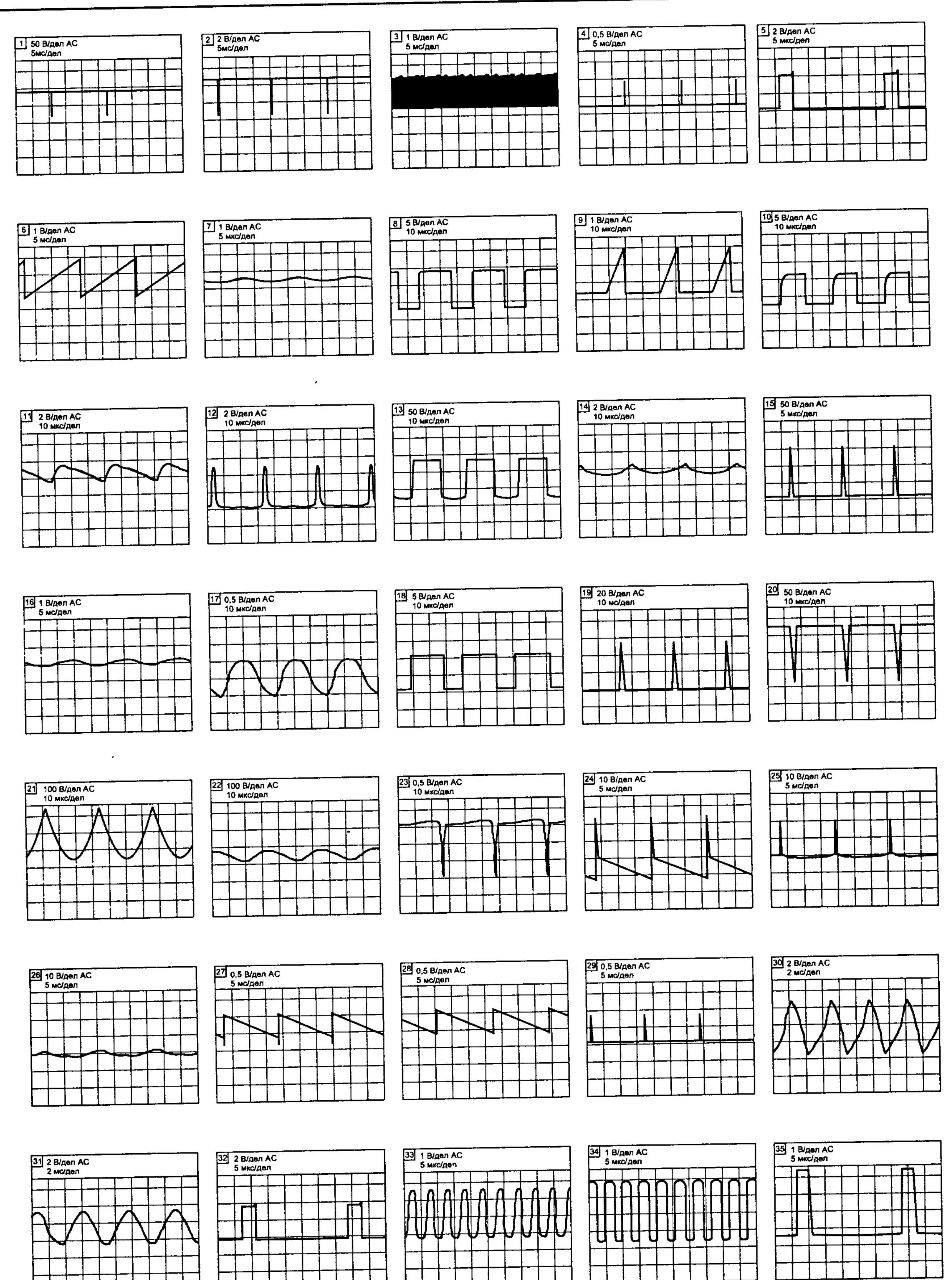
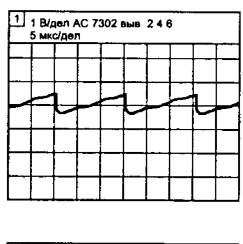
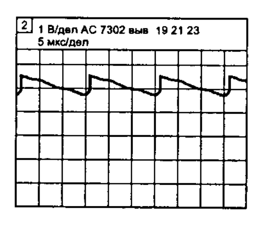
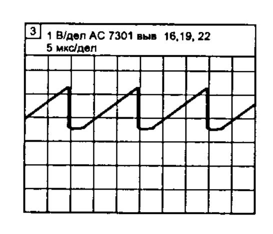
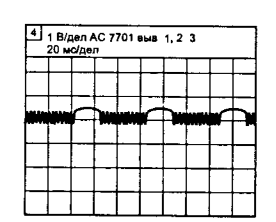

1 50 В/дел AC 5мс/дел
2 2 В/дел AC 5мс/дел
3 1 В/дел AC 5 мс/дел
4 0,5 В/дел AC 5 мс/дел
5 2 В/дел AC 5 мкс/дел
6 1 В/дел AC 5 мс/дел
7 1 В/дел AC 5 мкс/дел
8 5 В/дел AC 10 мкс/дел
9 1 В/дел AC 10 мкс/дел
10 5 В/дел AC 10 мкс/дел
11 2 В/дел AC 10 мкс/дел
12 2 В/дел AC 10 мкс/дел
13 50 В/дел AC 10 мкс/дел
14 2 В/дел AC 10 мкс/дел
15 50 В/дел AC 5 мкс/дел
16 1 В/дел AC 5 мс/дел
17 0,5 В/дел AC 10 мкс/дел
18 5 В/дел AC 10 мкс/дел
19 20 В/дел AC 10 мс/дел
20 50 В/дел AC 10 мкс/дел
21 100 В/дел AC 10 мкс/дел
22 100 В/дел AC 10 мкс/дел
23 0,5 В/дел AC 10 мкс/дел
24 10 В/дел AC 5 мс/дел
25 10 В/дел AC 5 мс/дел
26 10 В/дел AC 5 мс/дел
27 0,5 В/дел AC 5 мс/дел
28 0,5 В/дел AC 5 мс/дел
29 0,5 В/дел AC 5 мс/дел
30 2 В/дел AC 2 мс/дел
31 2 В/дел AC 2 мс/дел
32 2 В/дел AC 5 мкс/дел
33 1 В/дел AC 5 мкс/дел
34 1 В/дел AC 5 мкс/дел
35 1 В/дел AC 5 мкс/дел

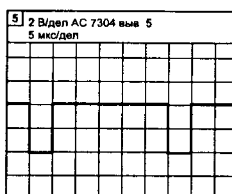
Рис. 3.4

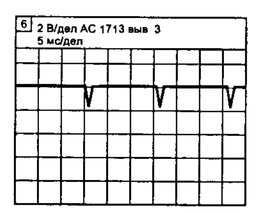












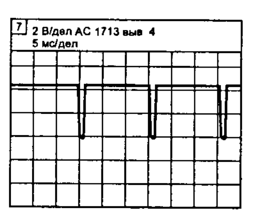


Рис. 3.5

Если –50 В есть на сетке G1, проверяют напряжение +40...50 В на катодах кинескопа. Если есть несоответствие, проверяют канал +83 В, исправность транзисторов 7721, 7722, 7731, 7732, 7751, 7752 и их внешних элементов.

Если +50 В есть на катодах кинескопа, проверяют напряжение +550...600 В на сетке G2 кинескопа. Если его нет, проверяют следующие элементы: обм. 2—7 5612 (рис. 3.2), 3619, 6613, 3621, 3622, 7684, 3632, 3639, 2675, 2677.

Высокое напряжение 25 кВ проверяют косвенно (по характерному треску при включении монитора) или измеряют киловольтметром.

Если режим кинескопа по постоянному току в норме, а растра нет — заменяют кинескоп.

Растр есть, изображение отсутствует

Проверяют питание микросхем 7302 (+3,3 В на выв. 15, 18, 22, 24 и 0 В на выв. 20), 7301 (+8 В на выв. 8, 15, 18, 21 и 0 В на выв. 9) и 7701 (+13 В на выв. 4, +83 В на выв. 8 и 0 В на выв. 10—13). Если питание микросхем есть, проверяют наличие входных видеосигналов R, G и B на выв. 2, 4 и 6 7302 (осц. 1 на рис. 3.5). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Затем проверяют выходные сигналы 7302 (выв. 23, 21 и 19) и их соответствие осц. 2 на рис. 3.5. Если сигналы на выходах 7302 отсутствуют, заменяют микросхему. Аналогично проверяют микросхему 7301. Обязательно проверяют наличие сигналов H-FLB на выв. 11 7301 и ABL на выв. 24 7301 (постоянное напряжение 4,5...5 В). При отсутствии одного из сигналов устраняют причину. Возможно, неисправна схема OSD 7304 и выходы 7301 заблокированы сигналом «врезки» FBL (выв. 1 7301).

Если сигналы на выходах микросхемы 7301 есть, проверяют выходной видеоусилитель 7701 (выв. 1—3, осц. 4 на рис. 3.5). Если сигналы на катодах кинескопа есть, а изображение отсутствует, проверяют режим кинескопа в соответствии с предыдущим пунктом.

Нет изображения экранного меню

В момент нажатия кнопки «Enter» (1873 на рис. 3.2) на передней панели монитора контролируют уменьшение напряжения на выв. 23 7801. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе 7801 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы SCL (выв. 31) и SDA (выв. 32). Если сигналы есть и поступают на выв. 8 и 7 7304, а видеосигналы OSD на выв. 15, 14 и 13 7304 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал «врезки» FBL (выв. 12 7304) есть, заменяют микросхему 7301.

Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD

Проверяют наличие строчных и кадровых импульсов обратного хода на выв. 5 и 10 7304. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы отсечки.

Все проверки видеотракта удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом обработки видеосигнала.

4. Мониторы Samsung

Модели: Samsung SyncMaster 15GLi, 15GLe, 17Gli

Шасси: CMB5477

4.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики мониторов, изготовленных на шасси CMB5477, представлены в табл. 4.1.

Принципиальная схема шасси представлена на рис. 1 и 2, схема межблочных соединений — на рис. 3, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 4.1.

4.2. Источник питания

В состав ИП входят (рис. 4.1):

Сетевой фильтр (L601, L602, R601, C601 — C605). Его назначение — подавление помех бытовой электросети (90...265 В, 50 Гц).

Схема размагничивания (Q608, RL601, PR602, D-COIL) предназначена для размагничивания кинескопа во время включения ИП. Схема размагничивает кинескоп во время включения ИП. Размагнитить кинескоп можно и вручную с панели управления (ПУ) после нажатия кнопки DEGAUSS. С подачей питания на монитор МК IC201 формирует высокий потенциал на выв. 42, которым открывается ключ Q608 и обмотка реле RL601 подключается к источнику +12 В. Контакты реле замыкаются. Сетевое напряжение через холодный позистор PR601, имеющий малое сопротивление, прикладывается к катушке D-COIL и через нее течет ток. Сопротивление катушки около 10 Ом. По мере разогрева PR601 его сопротивление растет, ток в катушке уменьшается и создаваемое в этот момент магнитное поле размагничивает кинескоп. Сигнал на выв. 42 IC201 активен примерно в течение 3 с, затем он снимается, реле RL601 обесточивается и катушка размагничивания отключается от сети. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 42 IC201 формируется после нажатия кнопки DEGAUSS на ПУ.

Таблица 4.1

Спецификации		SyncMaster 15GLi, 15GLe	SyncMaster 17GLi
Диагональ кинескопа		15 дюймов	17 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		85 МГц	85 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–65 кГц	30–65 кГц
	по вертикали	50–120 Гц	50–120 Гц
Разрешение	максимальное	1280 × 1024@60 Гц	1280 × 1024@60 Гц
	рекомендуемое	800 × 600@85 Гц	1024 × 768@75 Гц
Величина зерна экрана		0,28 мм	0,28 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC	DDC
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS	EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub	D-Sub
Управление		Аналоговое	Аналоговое
Пониженное излучение		MPR-II	MPR-II
Питание		Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц	Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц

Импульсный преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого ШИМ-контроллером IC601 типа KA3882. В состав микросхемы входят стабилизатор, ИОН, задающий генератор, компаратор, усилитель сигнала ошибки, триггер-защелка (ШИМ), схема логики и выходной каскад. Для запуска IC601 на ее выв. 7 подается выпрямленное сетевое напряжение через гасящие резисторы R602, R603. Когда конденсатор C616 заряжается до 16 В, запускаются внутренний стабилизатор и задающий генератор. На выв. 6 IC601 появляется импульс, которым открывается силовой ключ Q601. Через обмотки 2—3, 4—5 импульсного трансформатора T601, включенные последовательно с Q601, течет ток и на всех его обмотках формируются ЭДС самоиндукции. В дальнейшем IC601 питается от обмотки 7—8 T601, выпрямителя D609, C615 и стабилизатора Q602, D610, C616. Элементы C611, R616, подключенные к выв. 1 IC601, определяют рабочую частоту задающего генератора. Триггер-защелка запускается внутренним генератором, а сбрасывается выходным сигналом усилителя сигнала ошибки. На один вход усилителя подается опорное напряжение от ИОН, а на другой (выв. 2 IC601) — сигнал обратной связи, который снимается с выхода ИП. Для контроля и ограничения тока через силовой ключ Q601 с датчика тока R609 сигнал подается на выв. 3 IC601.

Для уменьшения помех от ИП в рабочем режиме его преобразователь синхронизируется с частотой строчной развертки по цепи: выв. 1 T402, R480, R467, T602, C614, D608, выв. 4 IC601.

Схема стабилизации. Стабилизация выходных напряжений осуществляется по вторичному каналу ИП +50 В. К его выходу подключен контроллер IC603, который отрабатывает изменения выходного напряжения канала +50 В. Ток светодиода оптрона IC602, включенного между опорным напряжением +12 В и выходом контроллера IC603, изменяется пропорционально колебаниям напряжения канала +50 В. С эмиттера фототранзистора оптрона IC603 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 1 IC601. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +50 В изменением ширины выходных управляющих импульсов. Для регулировки выходных напряжений ИП в небольших пределах служит переменный резистор VR601, подключенный к управляющему входу IC603.

В табл. 4.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 4.2

Вторичный канал ИП	Узел, использующий канал напряжения
+195 В	Схема формирования высоких напряжений (Q501, T501, Q503, T402)
+85 В	Выходные видеоусилители, схема отсечки (IC102), предварительный каскад строчной развертки (Q410)
+50 В	Выходной каскад строчной развертки (Q411), дежурный стабилизатор +5 В (IC604), IC603
+12 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC301), стабилизатор +12 В (IC605), дежурный стабилизатор +5 В (IC604), реле размагничивания (RL601), IC602
−12 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC301)
+8 В	Подогреватель кинескопа

Дежурный режим. ИП может находиться в дежурном режиме, в который его переводит МК IC201, если сигналы синхронизации от источника (ПК) отсутствуют. IC201 высоким уровнем с выв. 49 (сигнал PS2) открывает ключ Q607, в результате потенциал на выв. 4 IC602 изменяется с 2,5 до 3 В. Длительность импульсов на выв. 6 IC601 значительно уменьшается, и выходные напряжения вторичных каналов также уменьшаются. Для того чтобы обеспечить в этом режиме питание МК, ко входу дежурного стабилизатора +5 В IC604 через ключ Q603, Q604, управляемый сигналом PS2, подключается выход вторичного канала +50 В.

4.3. Видеотракт

Видеопроцессор. Предварительный видеоусилитель выполнен на микросхеме IC101 типа LM1207 (рис. 4.2). Она состоит из трех широкополосных (85 МГц) видеоусилителей. Микросхема имеет внешние управляющие входы:

- регулировки контрастности (выв. 12);
- регулировки усиления каждого канала (выв. 28, 18, 15);
- гашения (выв. 13);
- фиксации уровня видеосигналов (выв. 14);
- установки уровня черного в каждом канале (выв. 27, 19, 16).

Видеосигналы R, G, B с выв. 4, 6, 9 IC101 вначале поступают на буферы и инверторы, а с их выходов — на аттенюаторы контрастности и усиления. Затем они через компараторы, фиксирующие уровень черного в видеосигнале, инверторы

и эмиттерные повторители подаются на выходы микросхемы — выв. 26, 20, 17.

Аттенюаторы контрастности построены по схеме дифференциального усилителя. Видеосигналы подаются на эмиттеры дифференциальной пары транзисторов, а регулирующее напряжение — на их базы. В результате размах выходных сигналов усилителей изменяется в зависимости от уровня регулирующего напряжения.

Напряжение на входе регулировки контрастности (выв. 12 IC101) может изменяться в диапазоне 0...2 В.

В табл. 4.3 указаны значения напряжения на выв. 12 IC101 при выводе на весь экран белого цвета с разрешением 1024 ×?768 точек с частотой обновления 75 Гц.

Таблица 4.3

Статус управления контрастностью	Напряжение на выв. 12 IC101, В
Минимальное значение	0,576
Максимальное значение	1,674
Блокировка видеосигналов	0,018

Аттенюаторы усиления также построены по схеме дифференциального усилителя. Для установки необходимого усиления каждого канала МК IC201 формирует управляющие напряжения на выв. 28, 18, 15 IC101. Их значение может изменяться в диапазоне от 0 В (минимальное усиление) до 4,22 В (максимальное усиление).

Компараторы фиксации уровней черного в видеосигналах для работы используют:

- фильтрующие конденсаторы CR02, CG02, CB02 (подключены к выв. 5, 8, 10 IC101);
- опорное напряжение 1,7 В (снимается с делителя R108, R109 и подается на выв. 19 IC101);
- импульсы фиксации уровня (снимаются с выв. 22 IC201 и поступают на выв. 14 IC101).

В выходных каскадах к видеосигналам R, G, B подмешиваются импульсы гашения ОХ строчной развертки. Эти импульсы формируются схемой на транзисторах Q163, Q164 из сигнала AFC, который снимается с делителя C446, C447, подключенного к выходу схемы строчной развертки. Импульсы гашения подаются на выв. 13 IC101.

С выв. 26, 20, 17 IC101 видеосигналы R, G, B через буферы QR01, QG01, QB01 поступают на выходные видеоусилители. Предварительные каскады видеоусилителей выполнены по каскадной схеме, а выходные каскады — по комплементарной схеме. Видеосигналы усиливаются по размаху до 40 В, включая гасящие импульсы, и через развязывающие конденсаторы подаются на катоды кинескопа. Сюда же подключены выходы микросхемы отсечки IC102.

Схема отсечки. Микросхема IC102 состоит из трех идентичных каналов, в состав каждого из которых входят операционный усилитель типа LM324 и выходной каскад на транзисторе.

Сигналы управления осечкой R-BIAS, G-BIAS, B-BIAS формирует микропроцессор IC201 на выв. 44—46. Увеличение напряжений на выв. 3, 6, 9 IC102 приводит к уменьшению выходных напряжений операционных усилителей, что, в свою очередь, переводит выходные транзисторы микросхемы в режим насыщения. Напряжения на коллекторах транзисторов уменьшаются, а значит, катоды кинескопа переходят в режим насыщения. Уменьшение величины управляющих напряжений на входах IC102 переводит катоды кинескопа в режим отсечки. Микросхема отсечки питается от источника +12 В (выв. 1).

Схема OSD состоит из генератора фона (IC103), знакогенератора (IC103) и неинвертирующего буфера (IC104). Схемой управляет МК по интерфейсу I^2C. Если нажата одна из кнопок на ПУ (кроме размагничивания), МК формирует на выв. 53, 54 команду разрешения и данные, которые поступают на вход IC103 (выв. 8, 7). На выв. 15, 14, 13 IC103 формируются видеосигналы R-OSD, G-OSD, B-OSD, которые через буфер IC104 подаются на эмиттеры транзисторов QR01, QG01, QB01 и далее — на выходные видеоусилители. Для «врезки» изображения OSD в общее изображение IC103 формирует на выв. 12 сигнал высокого уровня FBKG, который через инвертор Q162 поступает на выв. 13 IC101 для гашения видеосигналов. Этот же сигнал FBKG используется для записи видеосигналов OSD в буфер IC104.

4.4. Микроконтроллер

Микроконтроллер IC201 типа ST7271A фирмы SGS-THOMSON (рис. 4.1) выполняет функцию управления всеми узлами и блоками монитора. В табл. 4.4 приводится назначение выводов МК. После каждой регулировки изображения необходимо сохранять новые значения параметров изображения. Для этой цели служит микросхема энергонезависимой памяти IC203, подключенная к МК по интерфейсу I^2C. К выв. 25 IC201 подключена микросхема сброса IC202, которая формирует импульс отрицательной полярности каждый раз после подачи питания на монитор.

Таблица 4.4

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
1	VDDA	Не используется
2	EW PCC	Не используется
3	PWM0	Выход ЦАП для регулировки параметра Pin Balance
4	PWM1	Не используется
5	PWM2	Выход ЦАП для регулировки параметра V-Linearity
6	PWM3	Выход ЦАП для регулировки параметра H-Size
7	PWM4	Выход ЦАП для регулировки параметра V-Size
8	PWM5	Выход ЦАП для регулировки параметра H-Position
9	PWM6	Выход ЦАП для регулировки параметра V-Position
10	PWM7	Выход ЦАП для регулировки параметра Side Pin
11	PWM8	Выход ЦАП для регулировки параметра Trapezoid
12	PWM9	Выход ЦАП для регулировки параметра Parallel
13	PB7	Вход данных RxD, линия для подключения Micom Jig и монитора
14	PB6	Выход данных TxD, линия для подключения Micom Jig и монитора
15	PB5	Вход сигнала Monitor Det для определения типа монитора (Low* – Samsung, High* – другой тип)
16	PB4	Не используется
17	PB3	Выход сигнала Comp/Sep (Low – композитный синхросигнал, High – сепаратный синхросигнал)
18	PB2	Вход для подключения клавиатуры Key Det 2
19	PB1	Вход для подключения клавиатуры Key Det 1
20	PB0	Выход блокировки видеосигнала Video Mute
21	PD4	Выход сигнала управления монитором (High – Macintosh, Low – другой тип)
22	PD3/CLAMPO	Выход сигнала фиксации уровня Clamp
23	PWM10	Выход сигнала автоматического ограничения контрастности ACL
24	PWM11	Не используется
25	RESET	Вход сигнала сброса МК (High – активный)
26	PD2/V-SYNC 0	Выход сигнала кадровой синхронизации
27	V-SYNC I	Вход сигнала кадровой синхронизации
28	VDD	Напряжение питания +5 В

Продолжение табл. 4.4

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
29	H-SYNC I	Вход сигнала строчной синхронизации
30	H-SYNC O/PD0	Выход сигнала строчной синхронизации
31	CS I/PD0	Не используется
32	OSC O	Выход тактового генератора
33	OSC I	Вход тактового генератора
34	PWM12	Выход сигнала R-Gain для регулировки усиления канала R
35	PWM13	Выход сигнала G-Gain для регулировки усиления канала G
36	PA7	Выход сигнала S1 для регулировки S-коррекции (см. табл. 4.4)
37	PA6	Выход сигнала S2 для регулировки S-коррекции (см. табл. 4.4)
38	PA5	Выход сигнала S3 для регулировки S-коррекции (см. табл. 4.4)
39	PA4	Не используется
40	PA3	Вход для определения подключения интерфейсного кабеля (Low – подключен, High – не подключен)
41	PA2	Выход сигнала выбора кристалла CS
42	PA1	Выход сигнала управления размагничиванием Degauss (High – активный)
43	PA0	Выход сигнала управления индикатором (High – оранжевый, Low – зеленый)
44	PWM14	Выход сигнала B-Gain для регулировки усиления канала B
45	PWM15	Выход сигнала управления отсечкой R-Bias в канале R
46	PWM16	Выход сигнала управления отсечкой G-Bias в канале G
47	PWM17	Выход сигнала управления отсечкой B-Bias в канале B
48	TEST	Выход тестового сигнала, подключается к общему проводу
49	PC0	Выход сигнала PS2 для включения режима Off Mode (High – активный)
50	PC1	Выход сигнала PS1 для включения режима Suspend Mode (High – активный)
51	PC2	Выход данных порта DDC
52	PC3	Выход синхронизации порта DDC
53	PC4	Выход синхронизации порта I^2C (SCL)
54	PC5	Выход данных порта I^2C (SDA)
55	VSS	Общий провод
56	VSSA	Общий провод

*Low – низкий уровень
*High – высокий уровень

В табл. 4.5 приводятся уровни сигналов на выходах S-коррекции МК для различных частот строчной синхронизации.

Таблица 4.5

Частота строчной синхронизации	Сигнал S1 (выв. 36 IC201)	Сигнал S2 (выв. 37 IC201)	Сигнал S3 (выв. 38 IC201)
30...36 кГц	Low	Low	High
36...40 кГц	High	Low	High
40...53 кГц	Low	High	High
53...65 кГц	High	High	High

4.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA9103 фирмы SGS-THOMSON (рис. 4.1).Типовое значение напряжения питания микросхемы (выв. 18) равно +12 В. Оно может находиться в диапазоне 10,8...13,2 В. Микросхема имеет несколько внутренних источников опорного напряжения, два из которых доступны для внешнего использования (выв. 5, 26). IC401 имеет десять регулирующих схем:

- три для горизонтальной секции;
- одну для стабилизации питания выходного каскада строчной развертки;
- две для схем коррекции «восток-запад»;
- четыре для вертикальной секции.

Горизонтальная секция. В состав этой секции входят входной интерфейс, две схемы ФАПЧ и выходной каскад.

Входной интерфейс настроен для работы с сигналом уровня ТТЛ. На его вход (выв. 17 IC401) с выв. 30 IC201 поступают строчные СИ (сигнал H-SYNC O).

Первая схема ФАПЧ состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C407, C408, C451, R406, R453, подключенного к выв. 12 IC401, и генератора, управляемого напряжением (ГУН). Частота свободных колебаний ГУН определяется элементами R405, C406, подключенными к выв. 11, 10 IC401, и составляет примерно 27 кГц. Ее можно изменять в небольших пределах, изменяя напряжение на выв. 14 IC401. Напряжение на этом выводе формируется из опорного напряжения горизонтальной секции +8 В (выв. 5 IC401) с помощью делителя R407, R408. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом H-SYNC O. Изменяя напряжение на выв. 15 IC401 в пределах 2,4...4 В, можно сдвигать фазу выходного сигнала ГУН относительно сигнала H-SYNC O в пределах ±45°. Это используется для смещения изображения по горизонтали (сигнал H-POSI на выв. 8 IC201).

С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки, фаза которых привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки. Эти импульсы (сигнал AFC) снимаются с делителя C446, C447, подключенного к коллектору Q411, и подаются на выв. 3 IC401.

Выходной каскад горизонтальной секции построен по схеме Дарлингтона (составного транзистора, $I_{вых}$ = 20 мА). Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 21 IC401 и через буферный каскад (Q407, Q408) поступают на выходной каскад строчной развертки, формирователь высоких напряжений для питания кинескопа и стабилизатор высокого напряжения.

Вертикальная секция формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V-SYNC O) снимаются с выв. 26 IC201 и поступают на вход схемы — выв. 34 IC401. Опорное напряжение +8 В для этой секции формируется на выв. 26 IC401. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения (ГПН) определяется емкостью конденсатора C302, подключенного к выв. 27 IC401, и составляет примерно 68 Гц. Диапазон рабочих частот ГПН — 50...120 Гц. Пилообразный сигнал проходит через схемы S- и C-коррекции, а затем через выходной усилитель поступает на выв. 32 IC401. Схема S-коррекции управляется по выв. 28 IC401, а C-коррекции — по выв. 29 IC401.

Генератор параболы для коррекции «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал усиливается, снимается с выв. 36 IC401 и через цепь C448, R463 подается на выв. 40 IC401 для осуществления коррекции «восток-запад». Управление схемой коррекции выполняется сигналами S-PIN, TRAP, которые с выв. 10, 11 IC201 поступают на выв. 37, 38 IC401.

4.6. Строчная развертка

Строчная развертка построена по двухкаскадной схеме (рис. 4.1). Импульсы запуска поступают на предварительный каскад — базу Q410, включенного по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой транзистора служит трансформатор T401. Каскад питается от источника +85 В. Цепь C443, R458 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q410. Со вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двух-

стороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q411 и диоде D410. Нагрузкой Q411 служат трансформатор T403 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 22 IC401 и через буфер Q404, Q405 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q406. Транзистор питается от вторичного канала ИП +50 В. Импульсный сигнал снимается со стока Q406, выпрямляется диодом D406 и через обмотку 2—6 T403 подается на коллектор Q411. Защита от предельного тока через ключ Q406 выполнена с помощью сигнала обратной связи I_SENSE, который снимается с датчика тока R422, R444 и подается на вход схемы ограничения тока — выв. 42 IC401.

Регулируя напряжение питания выходного каскада строчной развертки, можно изменять размер изображения по горизонтали. Эту функцию реализует МК сигналом H-SIZE (выв. 6), который подается на выв. 39 IC401.

С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с выв. 10 T403 снимается сигнал H_FLB и подается на вход усилителя ошибки — выв. 40 IC401.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки выполняются корректирующими конденсаторами C469, C467, C465, которые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей Q419, Q420 и реле RL401, управляемых сигналами МК S1 и S2 (выв. 36, 37).

4.7. Кадровая развертка

Схема реализована на микросхеме IC301 типа TDA8172 (см. рис. 4.1), которая выполняет функции усилителя мощности и генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Пилообразные импульсы кадровой развертки с выхода задающего генератора (выв. 30 IC401) поступают на выв. 1 IC301. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 4, +12 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС к ее выходу (выв. 5) без разделительного конденсатора. Диод D301 и конденсатор C306 вместе с внутренним переключателем IC301 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза. Импульсы обратного хода снимаются с выв. 6 IC301 и поступают на формирователь бланкирующих импульсов, выполненный на транзисторах Q301, Q302. Выходные сигналы схемы V-BLK и V_BLK2 используются схемой монитора для формирования кадровых гасящих импульсов и синхронизации изображения OSD.

4.8. Схема формирования и стабилизации высокого напряжения

Схема формирует напряжения для питания кинескопа ($U_а$, $U_{уск}$, $U_{фок}$), а также напряжения +210, –90, +30 и +27 В для питания других узлов монитора. Она выполнена на элементах Q501, T501, Q503, T402 (см. рис. 4.1) по такой же схеме, как и выходной каскад строчной развертки. Для ее работы используются импульсы запуска строчной развертки.

Схема стабилизации высокого напряжения выполнена на ШИМ-контроллере IC501 типа DL494CN. В состав микросхемы входят задающий генератор, источник опорного напряжения, усилитель сигнала ошибки и выходной каскад. Времязадающий конденсатор C508 подключен к выв. 5 IC501 и заряжается от внутреннего источника, а разряжается через ключ Q502, управляемый импульсами запуска строчной развертки. Вход усилителя сигнала ошибки (выв. 1 IC504) через делитель R515, R516, VR501 и цепь C512, C513, D507, D508 подключен к выв. 10 T402. Выходной сигнал IC501 (выв. 9, 10) через буфер Q504 подается на затвор Q505, включенный последовательно с Q503 и обмоткой 4—5 T402. Увеличение анодного напряжения приводит к увеличению напряжения на выв. 1 IC501, что уменьшает ширину управляющих импульсов на выходе микросхемы и время открытого состояния ключа Q505. В результате анодное напряжение ($U_а$) остается неизменным во всем диапазоне частот строчной развертки.

4.9. Схема защиты от рентгеновского излучения

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения (X-RAY) выполнен на элементах R411, L410, R412, D401, R410, C411 (см. рис. 4.1) и подключен к выходу канала +30 В схемы высокого напряжения. В случае чрезмерного повышения напряжений на обмотках T402 схема формирует сигнал высокого уровня X-RAY (около 1,6 В), который поступает на вход схемы защиты — выв. 16 IC401. Синхропроцессор прекращает формирование строчных СИ, активизируется программное гашение видеосигналов и ИП переключается в дежурный режим. Сброс схемы защиты происходит только после выключения питающего напряжения монитора.

4.10. Схемы ограничения тока лучей кинескопа, блокировки видеосигнала, регулировки контрастности и яркости

С выв. 8 T402 снимается сигнал, уровень которого пропорционален току лучей кинескопа. Этот сигнал используется схемой ограничения тока лучей (ОТЛ), выполненной на элементах C459, D172, R170, C171, D173, Q171 (см. рис. 4.1). При превышении заданного уровня тока лучей Q171 открывается и шунтирует стабилитрон D174, напряжение на котором используется схемой регулировки контрастности. В результате видеосигналы на выходе видеопроцессора IC101 будут заблокированы. Регулировка схемы ОТЛ выполняется сигналом ACL МК (выв. 23) с помощью схемы на транзисторах Q413, Q414.

Схема регулировки контрастности выполнена на элементах D174, D175, R171, VR171, C172, Q172, R174. Переменный резистор VR171 подключен к параллельно стабилитрону D174. С его движка снимается управляющее напряжение, которое через повторитель Q172 поступает для регулировки контрастности на выв. 12 IC101.

Блокировка видеосигналов выполняется МК с помощью сигнала V-MUTE (выв. 20). Этим сигналом открывается ключ Q173 и выход схемы регулировки контрастности подключается к общему проводу.

Яркость регулируется изменением напряжения на сетке G1 кинескопа. Управляющее напряжение формируется на переменном резисторе VR172 (см. рис. 4.1), который включен в делитель R172, R184, R178, подключенный к источнику напряжения –90 В.

4.11. Неисправности монитора и способы их устранения

Примечание. *Если в процессе ремонта выясняется, что неисправность связана с узлами, отвечающими за формирование и регулировку высокого напряжения (IC501, Q504, Q505, T402 и связанные с ними элементы, рис. 4.1), а прибора для его контроля нет, то в целях безопасности для здоровья необходимо обратиться в сервисный центр. После замены микросхем IC201, IC203 (см. рис. 4.1), IC101, IC102, элементов видеоусилителей, кинескопа (см. рис. 4.2) требуется регулировка параметров схемы обработки видеосигналов в сервисном режиме. В сервисном центре ее выполняют с помощью специального прибора «Microcomputer Program Jig», который подключается к монитору через сервисный соединитель и по шине I^2C позволяет отрегулировать геометрию изображения, баланс белого и другие параметры. Поэтому, если после замены указанных элементов возникают подобные искажения и их не удается устранить с помощью доступных регулировок из экранного меню, необходимо обратиться в сервисный центр.*

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети, включают выключатель SW601 и проверяют наличие напряжения +290 В на стоке транзистора Q601. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F601, SW601, L601, L602, D601—D604, TH601, обмотки 2—3—4—5 T601. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистор PR601, диоды D601—D604, а также элементы C655, C666, C606, C607, C619, D605, Q601. Если +290 В есть на стоке Q601, то проверяют элементы схемы запуска: R602, R603, C618. На выв. 7 IC601 должно быть +15 В, а на выв. 6 IC601 — импульсы положительной полярности (рис. 4.4, осц. 2). Если их нет, проверяют IC601 и элементы, связанные с ней: C612, C613, R611. Если импульсы на выв. 6 IC601 есть, а на стоке Q601 отсутствуют (рис. 4.4, осц. 3), то проверяют элементы D601, Q601.

Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»

Если на стоке Q601 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 7—8 T601, элементы стабилизатора Q602, D610, D609, C615. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП: +195, +85, +50, +12 и +8 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

Монитор не включается, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)

Проверяют питание микроконтроллера IC201 (+5 В на выв. 28). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В (IC604) и диод D624.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы

вторичного канала +8 В: обмотку 0—2 T601, D620, R648, C629, R630, R631.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания и позистор PR601, наличие контакта в соединителе CN602. Затем нажимают кнопку DEGAUSS, на выв. 42 IC201 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют заменой IC201. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q608, реле RL601.

На экране монитора светлая горизонтальная линия

Проверяют питание микросхемы выходного каскада кадровой развертки IC301 (+12 В на выв. 2, –12 В на выв. 4). Если его нет, проверяют на обрыв резисторы R303, R304 и элементы выпрямителей вторичных каналов ИП: обмотки 7—8, 7—1 T601, D615, D621, C620, C630. Если питание есть, проверяют наличие импульсов размахом 47 В на выв. 5 IC301 (рис. 4.4, осц. 13). Если сигнала нет, то методом замены проверяют IC301 и элементы, связанные с ней: D301, R310.

Размер изображения по вертикали мал и не регулируется

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C306, D301. Если они исправны, заменяют IC301.

На экране монитора светлая вертикальная линия

Проверяют наличие напряжения +В (60...70 В) на коллекторе транзистора Q411. Если оно равно 0 В, проверяют наличие прямоугольных импульсов частотой около 40 кГц на выв. 22 IC401 (рис. 4.4, осц. 10), работу усилителя на транзисторах Q404, Q405, Q406 и выпрямителя D406, C481. Возможно, неисправен ключ Q412. Он должен быть закрыт низким потенциалом (сигнал PS2 пассивен). Если напряжение +В есть, проверяют наличие строчных синхроимпульсов на базе Q410 и работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q410, T410, Q411, T403. Если на коллекторе Q411 есть импульсы обратного хода строчной развертки (рис. 4.1, осц. 18), проверяют на обрыв строчные катушки, наличие контакта в соединителе CN401 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L406, L404, R473, C432, C464, C466.

Нет растра

Если после включения монитора сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют наличие напряжения +195 В на плюсовом выводе C647. Если на нем 0 В, проверяют обмотку 5—6 T601, D612, D614. При наличии напряжения +195 В проверяют, имеются ли импульсы на выв. 21 IC401 (см. рис. 4.4, осц. 9). Если их нет, проверяют IC401 и связанные с ней элементы (см. описание синхропроцессора). Если импульсы есть, проверяют наличие сигнала на эмиттере Q503 (см. рис. 4.4, осц. 22). Если сигнала нет, проверяют элементы Q501, R504, T501, D513, D514, D502, C514, Q503. Если сигнал на эмиттере Q503 есть, проверяют схему стабилизации высокого напряжения. На стоке Q505 должны быть импульсы в соответствии с осц. 23 на рис. 4.4. Если их нет, то проверяют исправность ШИМ-контроллера IC501 и связанных с ним элементов: Q502, C508, Q504, D508.

Если после включения монитора сетевой индикатор светится оражевым цветом, то проверяют наличие сигналов H-SYNC I и V-SYNC I на выв. 29, 27 IC201. Если их нет, проверяют интерфейсный кабель монитора и источник сигналов (ПК). Если входные синхросигналы есть, проверяют наличие выходных сигналов H-SYNC O и V-SYNC O на выв. 30, 26 IC201. Если они отсутствуют, проверяют IC201 и связанные с ней элементы: X201, IC202, IC203. Если IC201 исправна, проверяют синхропроцессор IC401 (см. описание).

Растр есть, изображение отсутствует

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC101 (+12 В на выв. 11). Если там 0 В, то проверяют элементы вторичного канала +12 В ИП: обмотку 1—7 T601, D618, C627. Транзистор Q606 должен быть закрыт низким уровнем сигнала PS1 и на выв. 2 IC605 присутствовать напряжение +12 В.

Если питание на IC101 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 4, 6, 9 IC101. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (ПК). Проверяют выходные сигналы IC101 (выв. 17, 20, 26) и их соответствие осц. 29, 31, 30 на рис. 4.4. Если их нет, то проверяют:

- наличие импульсов фиксации уровня на выв. 14 IC101 (рис. 4.4, осц. 28), которые формируются на выв. 22 IC201 и поступают на IC101 по цепи: Q101, конт. 1 CF203, конт. 1 CN203, выв. 14 IC101;
- наличие сигнала регулировки контрастности (постоянное напряжение в диапазоне 0,5...1,7 В) на выв. 12 IC101. Если там 0 В, проверяют элементы D172—D175, Q171, Q172.

Затем проверяют наличие видеосигналов на выходах видеоусилителей R, G, B и их соответствие осц. 38—40 на рис. 4.4 (можно контролировать сигналы на катодах кинескопа). Если сигна-

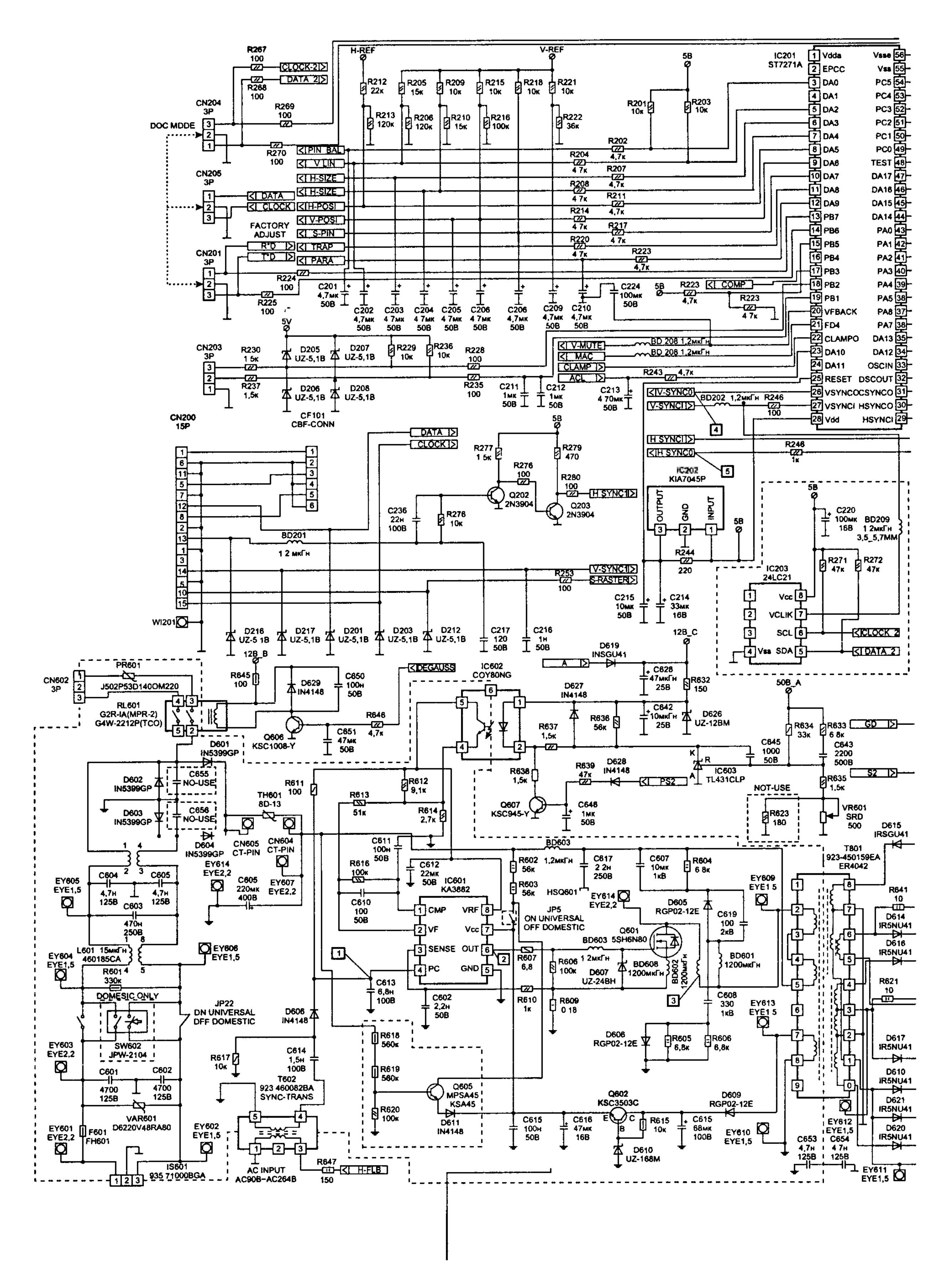


Рис. 4.1

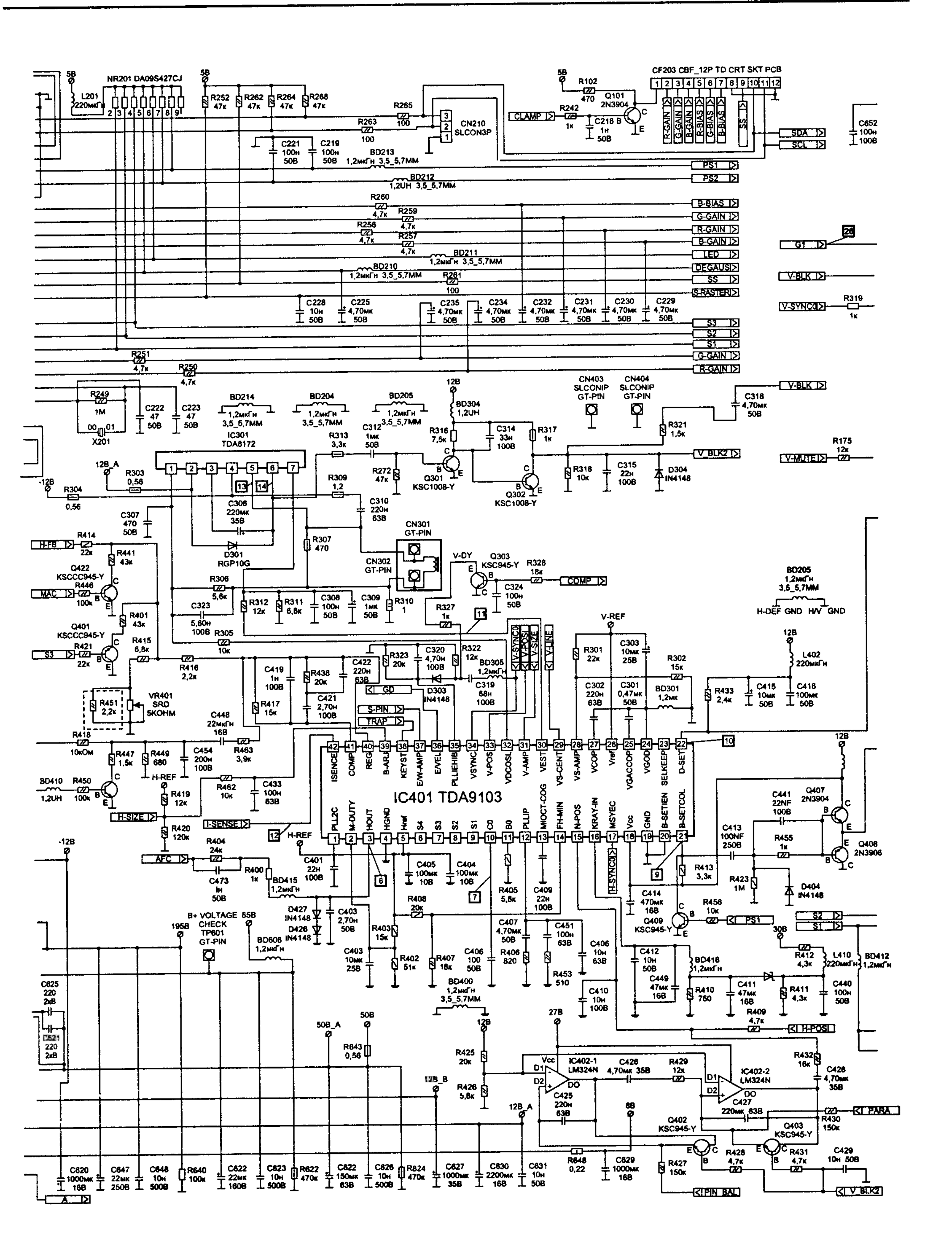


Рис. 4.1 (продолжение)

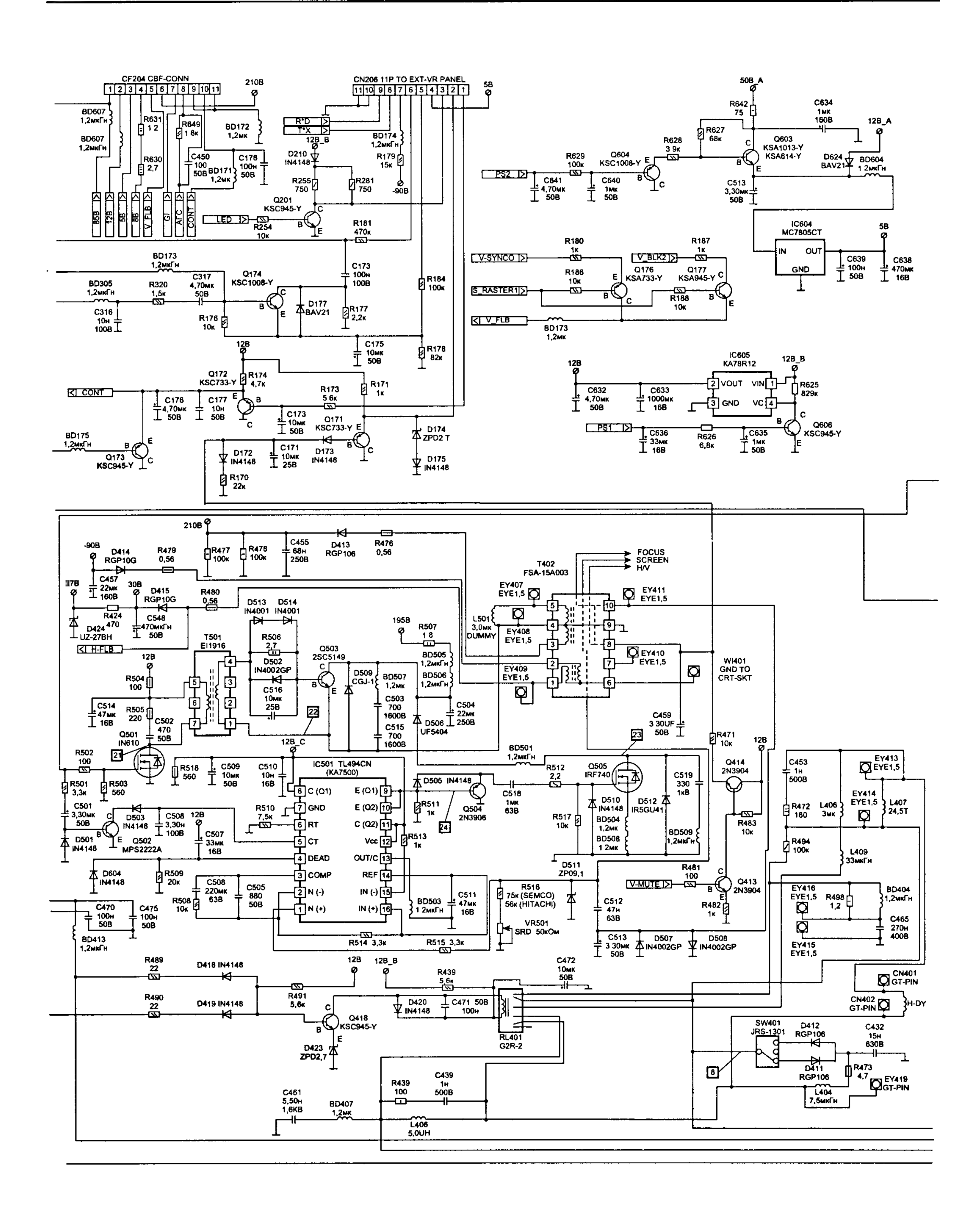


Рис. 4.2

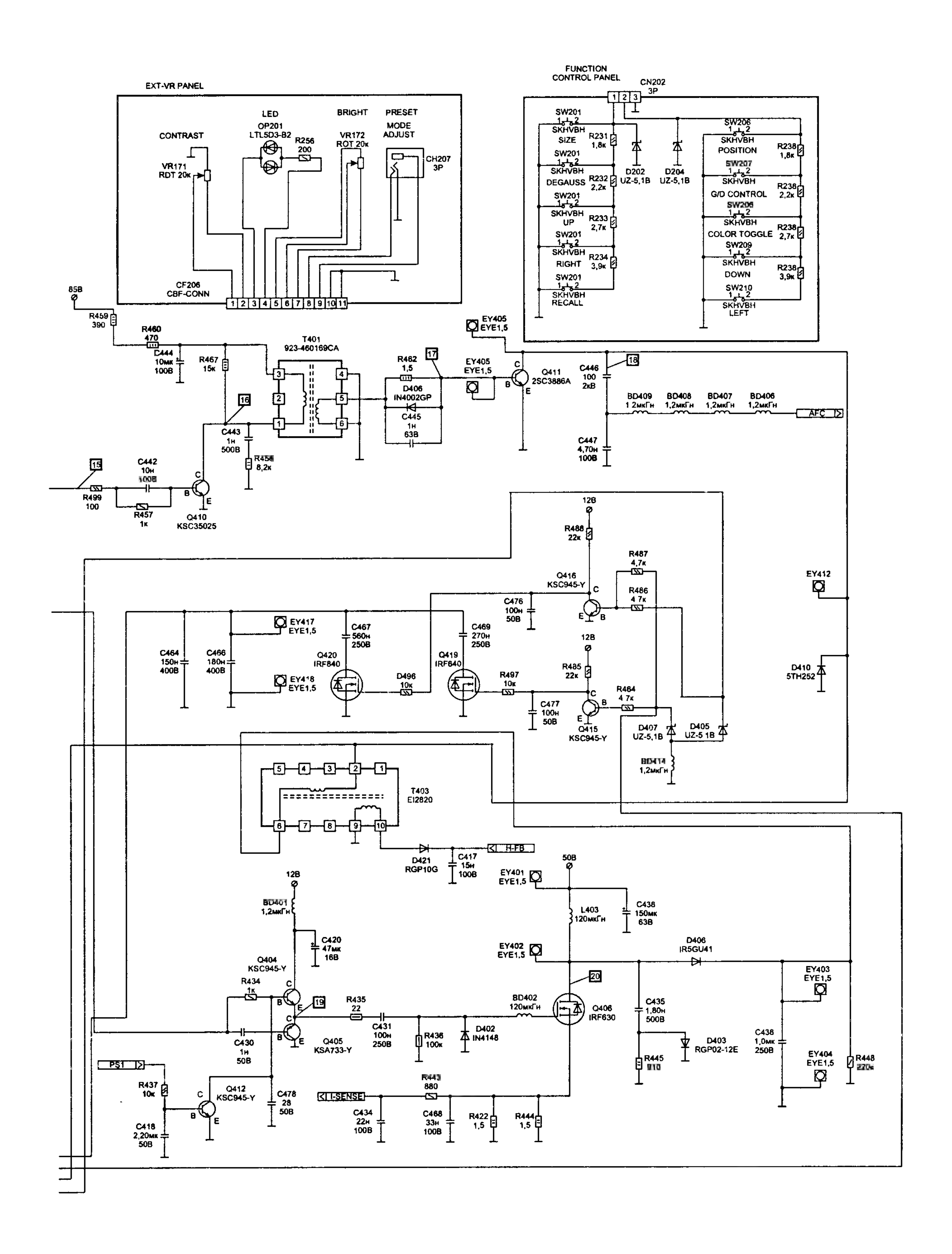


Рис. 4.2 (продолжение)

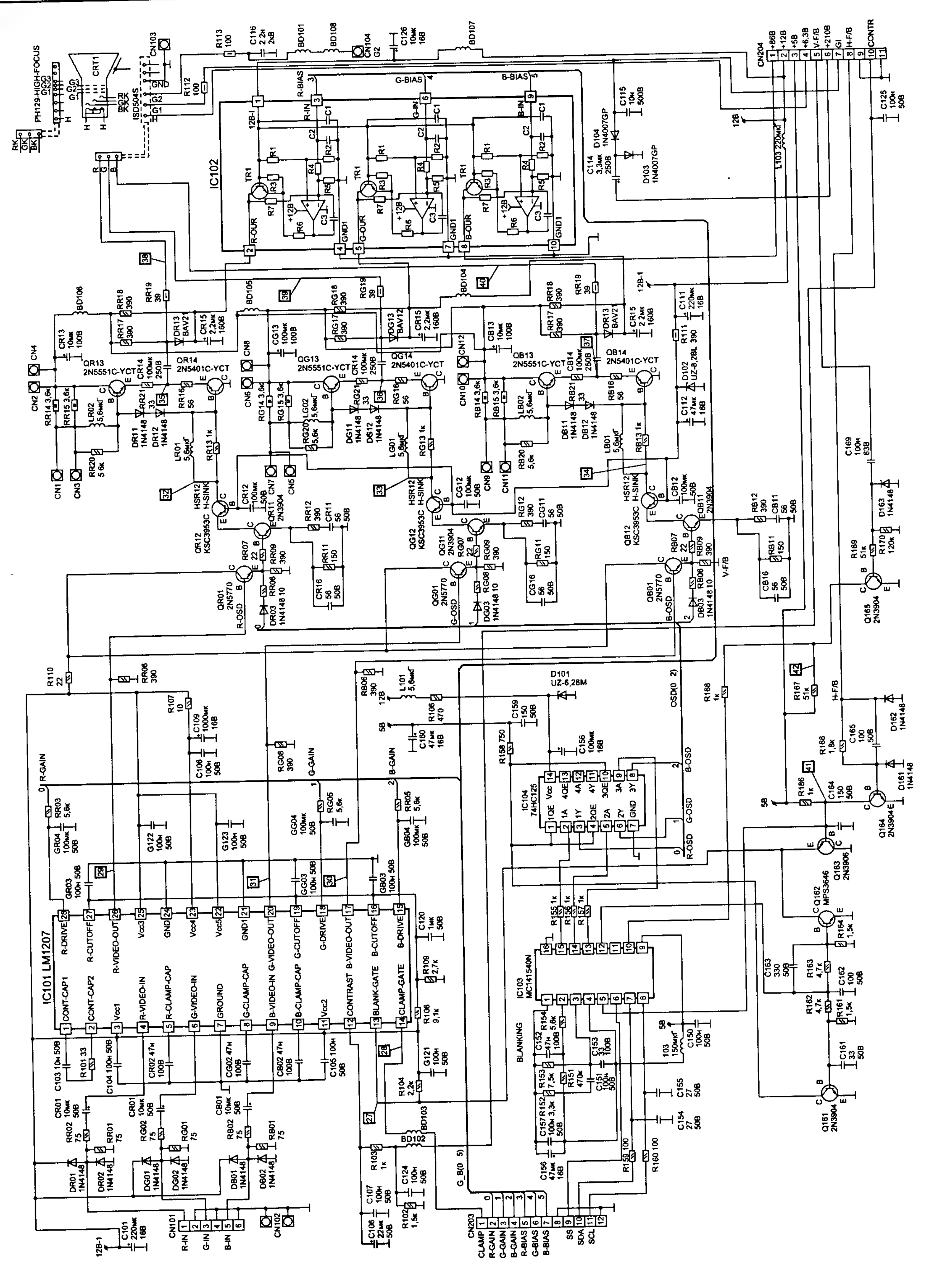


Рис. 4.3

CRT
SW206 SW201 SW207 SW210 SW209 SW203 SW203 SW208 SW205 SW202
CN202 BL WH
C464 C469 C467 C465 C466 IC402 Q419 Q420 RL401 L407
CN402 CN401 CN301 CN302 Q410 GND
CF203 CF202 Q406 T401 L403 FBT Q411 CN101
IC201 IC501 Q505 Q503 CF101 QR12 IC101 QB12
C205 C213 C204 C426 IC202 CF204 BL WH C630 T602 RL601 L602 BD302 CN101 WH
IC401 T601 CN04
LED VR171 WH WH CN206 C305 IC301 C306 D617 C603 C606 BL BL QG12
CN207 VR172 CF206 BL C304 C620 IC602 Q602 SW601 L601 IS601 WH IC103 CN204 C104

Рис. 4.4

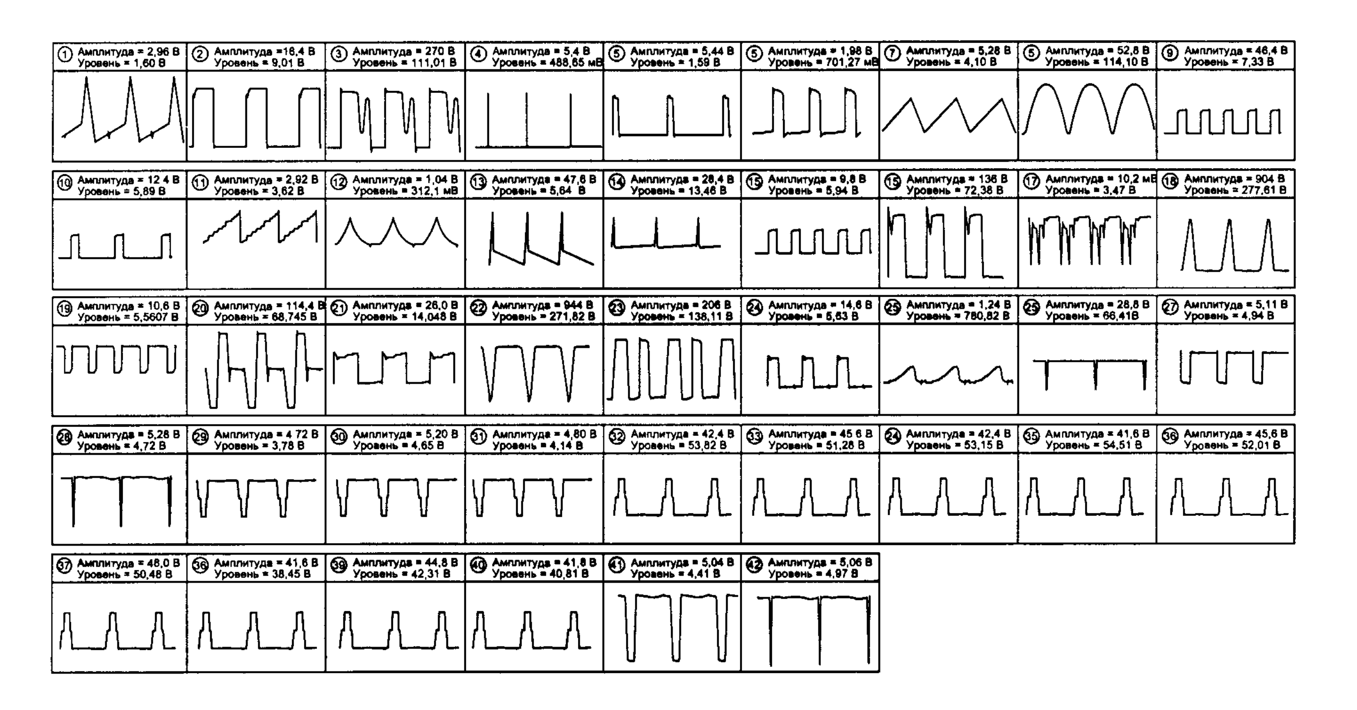


Рис. 4.5

лов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +85 В на конт. 1, 2 CN204 и элементы R111, C111, D102, C112. Возможно, неисправна схема отсечки IC102. Ее проверяют заменой.

Нет изображения экранного меню

Если после нажатия одной из кнопок панели управления на выв. 53, 54 IC201 не появляются импульсы, то омметром проверяют исправность кнопок и изменение напряжения на выв. 18, 19 IC201 в момент их нажатия. Если напряжение на входах IC201 не изменяется, проверяют диоды D202, D204, D205—D208, наличие контакта в соединителях CN202, CN203.

Если импульсы на выв. 53, 54 IC201 есть, проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых гасящих импульсов на выв. 10 и 15 IC103 (рис. 4.4, осц. 41, 42). Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

D161, D162, Q163, Q164 — строчных импульсов обратного хода;

Q301, Q302, D304, Q177, D163, Q165 — кадровых гасящих импульсов.

После этого проверяют наличие видеосигналов на выв. 13—15 IC103. Если их нет, проверяют питание IC103 (+5 В на выв. 9). Если видеосигналы формируются, проверяют их прохождение через IC104: выв. 2, 5, 9 — вход, выв. 3, 6, 8 — выход. При отсутствии выходных сигналов проверяют питание IC104 (+5 В на выв. 14), а если питание в норме — заменяют микросхему. Далее сигналы через развязывающие диоды DR03, DG03, DB03 поступают на видеоусилители.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Для диагностики неисправности удобно использовать режим, когда интерфейсный кабель отключен от монитора. На экране появится большое окно с сообщением «Check signal cable» и под ним три окна, окрашенных соответственно красным, зеленым и синим цветом.

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: CR02, CR03, IC101, QR01, QR11—QR14, DR11—DR13, CR14, CR15.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: CG02, CG03, IC101, QG01, QG11—QG14, DG11—DG13, CG14, CG15.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: CB02, CB03, IC101, QB01, QB11—QB14, DB11—DB13, CB14, CB15.

Неисправности системы управления питанием монитора (DPMS)

В табл. 4.6 представлена логика работы DPMS.

Таблица 4.6

Режим DPMS	Наличие сигналов синхронизации		Наличие видеосигнала	Цвет сетевого индикатора
	H-SYNC	V-SYNC		
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Зеленый
Дежурный	Нет	Есть	Нет	Оранжевый
Ожидание	Есть	Нет	Нет	Оранж./мерцающий зел.
Выключен	Нет	Нет	Нет	Мерцающий оранжевый

Монитор не переключается в дежурный режим. Проверяют отсутствие сигнала H-SYNC I на выв. 29 IC201. Сигнал V-MUTE на выв. 20 IC201 должен быть активен (высокий уровень). Если его нет, проверяют IC201 и элементы, связанные с ней: IC202, IC203, X201. Сигналом V-MUTE IC201 с помощью ключа Q173 подключает к общему проводу сигнал регулировки контрастности CONT, и видеосигналы R, G, B на выходах IC101 запрещаются. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

Монитор не переключается в режим ожидания. Проверяют отсутствие сигнала V-SYNC I на выв. 27 IC201 и наличие высокого уровня сигнала PS1 на выв. 50 IC201. Если его нет, проверяют IC201 и элементы, связанные с ней: IC202, IC203, X201. Этим сигналом IC201 открывает ключ Q606 и выключает стабилизатор +12 В (IC605), от которого питается видеопроцессор IC101. Проверяют работу схемы, определяют и заменяют неисправный элемент.

Монитор не переключается в режим «выключен». Проверяют отсутствие сигналов H-SYNC I и V-SYNC I на выв. 29, 27 IC201 и наличие высокого уровня сигнала PS2 на выв. 49 IC201. Если его нет, проверяют IC201 и элементы, связанные с ней: IC202, IC203, X201. Этим сигналом IC201 открывает ключ Q607, в результате напряжение на выв. 4 IC602 уменьшается и скважность управляющих импульсов на выв. 6 IC601 возрастает. Это приводит к уменьшению всех выходных напряжений ИП примерно на 40...60%. Для того чтобы напряжение на входе дежурного стабилизатора +5 В (IC604) оставалось на приемлемом уровне, к нему через ключ на транзисторах Q604, Q603, управляемый сигналом PS2, подключается выход канала +50 В.

5. Мониторы Samsung

Модели: Samsung SyncMaster 500s/500Ms

Шасси: CGK5507L/LM, CGK5517L/LM, CGK5527L/LM

5.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики мониторов представлены в табл. 5.1. Отличие модели 500Ms от 500s в том, что она мультимедийная, т. е. имеет встроенные динамики, микрофон и УМЗЧ.

Таблица 5.1

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		15 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		65 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–54 кГц
	по вертикали	50–120 Гц
Разрешение	максимальное	1024×768@60 Гц
	рекомендуемое	800 ×600@85 Гц
Величина зерна экрана		0,28 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		Аналоговое
Пониженное излучение		MPR-II
Питание		Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц

Принципиальная схема шасси представлена на рис. 5.1 и 5.2, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 5.3.

5.2. Источник питания

Источник питания реализован по схеме, подробно рассмотренной в главе 4, поэтому остановимся только на некоторых особенностях схемы:

- схема на элементах R602—R606, D605, Q602 защищает ИП от значительного превышения сетевого напряжения. Если его величина превышает 245...250 В, стабилитрон D605 начинает пропускать ток, которым открывается ключ Q602, выв. 8 IC601 подключается к общему проводу и преобразователь выключается;
- схема на элементах R612, D609, Q603 защищает цепи монитора в случае возрастания выходных напряжений ИП в результате его неисправности. Для работы схемы используется напряжение обмотки 6—7 трансформатора T601. Когда напряжение на этой обмотке достигает напряжения стабилизации D609, он начинает проводить ток, которым открывается ключ Q603, и времязадающий конденсатор C603 шунтируется;
- для уменьшения помех от ИП в рабочем режиме его преобразователь синхронизируется с частотой строчной развертки по цепи: обмотка SNC(+)-SNC(–), T501, C605, R609, D608, C604, выв. 4 IC601 (осц. 1 на рис. 5.3).

В табл. 5.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 5.2

Вторичный канал ИП	Узел, использующий канал напряжение
+77 В	Выходные видеоусилители (IC01), схема регулировки яркости (Q501)
+52 В	Выходной каскад строчной развертки (Q409)
+13 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC301), стабилизатор +12 В (IC603), реле размагничивания (RL601)
+12 В	Дежурный стабилизатор +5 В (IC602), синхропроцессор (IC401), предварительный каскад строчной развертки (Q403, Q404), плата кинескопа (буферные каскады QR01, QB01, QG01)
–12 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC301)
+7 В	Подогреватель кинескопа

5.3. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с контактов 1—3 соединителя CN200 через согласующие цепи R103R (G, B) R104R (G, B) и разделительные конденсаторы C102R (G, B) поступают на вход видеопроцессора IC101 (выв. 2, 4, 6) типа MC13281BP. В состав видеопроцессора входят ри предварительных усилителя, схемы регулировки контрастности и субконтрастности, схемы фиксации уровней видеосигналов и схема гашения. Усиление каждого канала цвета в видеопроцессоре регулируется раздельно. Для этого регулирующие напряжения снимаются с движков переменных резисторов VR101—VR103 и подаются соответственно на выв. 1, 3, 5 IC101. Кроме того, напряжением, поступающим на выв. 9 IC101 с движка переменного резистора VR503, регулируется усиление (контрастность изображения) всех трех каналов одновременно.

На выв. 19 IC101 поступают строчные гасящие импульсы (осц. 6 на рис. 5.3), формируемые на выв. 37 микропроцессора IC201. Конденсаторы C103R, C103B, C103G, подключенные к выв. 17, 14, 12 IC101, служат для запоминания постоянной составляющей в видеосигнале каждого канала. Для блокировки выходных видеосигналов используется выв. 20 IC101. На этот вход видеопроцессора через буферный каскад Q101 поступает сигнал V MUTE, формируемый схемой на транзисторе Q415 из импульсов обратного хода строчной развертки. Сигнал блокировки снимается сразу после запуска строчной развертки. Через буферные каскады IC201 видеосигналы основных цветов R, G, B подаются на ее выходы — выв. 18, 15, 11.

Отсюда видеосигналы через соединители CN101 и CN01 поступают на плату кинескопа. В качестве выходных видеоусилителей используется микросхема IC01 типа LM2406. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 1, 3, 5 и через токоограничительные резисторы R(G, B) 02, R(G, B) 04, R(G, B) 05 и развязывающие конденсаторы CR01, CG01, CB01 поступают на катоды кинескопа. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах VRR(G, B) 02, RR(G, B) 15, CR(G, B) 04, DR(G, B) 03.

5.4. Система управления

Основу системы управления составляет микроконтроллер IC201 типа MC68PC705BD7. Назначение его выводов представлено в табл. 5.3. Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X201, подключенным к выв. 8, 9 микросхемы. Для сброса всех узлов микроконтроллера в исходное состояние после подачи на него питания используется микросхема IC202 типа KIA7045P, выход которой подключен к выв. 4 IC201. Для хранения данных о параметрах настройки МК использует микросхему энергонезависимой памяти IC102 типа 24LC41. Обмен данными осуществляется по цифровой шине I^2C. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 41, 42), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, схемами выходных каскадов кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют кнопки управления SW201—SW210, подключенные к выв. 18—24 IC201.

Таблица 5.3

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
1	H-SIZE	Выход ЦАП для регулировки размера по горизонтали
2	V-POSITION	Выход ЦАП для регулировки центровки по вертикали
3	H-POSITION	Выход ЦАП для регулировки центровки по горизонтали
4	RESET	Вход схемы сброса МК
5	VDD	Напряжение питания +5 В
6	COMP	Выход сигнала управления схемой коррекции «восток-запад»
7	VSS	Общий
8	XTALL IN	Вход тактового генератора
9	XTALL OUT	Выход тактового генератора
10	EEP DATA	Вход/выход данных порта EEP
11	EEP CLK	Вход синхронизации порта EEP
12	PS1	Выход сигнала управления ИП
13	PS2	Выход сигнала управления ИП
14	DEGAUSS	Выход сигнала управления размагничиванием кинескопа (High – активный)
15	LED	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
16	PA3	Не используется
17	S RASTER	Вход сигнала разрешения растра

Продолжение табл. 5.3

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
18	KEY1	Вход 1 для подключения клавиатуры
19	KEY2	Вход 2 для подключения клавиатуры
20	KEY3	Вход 3 для подключения клавиатуры
21	KEY4	Вход 4 для подключения клавиатуры
22	KEY5	Вход 5 для подключения клавиатуры
23	KEY6	Вход 6 для подключения клавиатуры
24	KEY7	Вход 7 для подключения клавиатуры
25	SDA	Вход/выход данных порта I^2C
26	SCL	Выход синхронизации порта I^2C
27	V SYNC 2	Выход 2 сигнала кадровой синхронизации
28	S1	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
29	S2	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
30	X RAY	Вход сигнала защиты от рентгеновского излучения
31	EP CONT	Не используется
32	MUTE	Выход сигнала блокировки
33	V SYNC 1	Выход 1 сигнала кадровой синхронизации
34	H SYNC 1	Выход 1 сигнала строчной синхронизации
35	PIN BALANCE	Выход сигнала регулировки коррекции растра
36	PARA	Выход сигнала регулировки параболической коррекции
37	CLAMP	Выход сигнала фиксации уровней

Продолжение табл. 5.3

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
38	TRAP	Выход сигнала регулировки трапецеидальной коррекции
39	S PIN	Выход сигнала регулировки симметрии параболической коррекции
40	V SIZE	Выход сигнала регулировки размера по вертикали
41	H SYNC	Вход сигнала строчной синхронизации
42	V SYNC	Вход сигнала кадровой синхронизации

В табл. 5.4 приводятся уровни сигналов на выходах S-коррекции микропроцессора для различных частот строчной синхронизации.

Таблица 5.4

Частота строчной синхронизации, кГц	Сигнал S1 (выв. 28 IC201)	Сигнал S2 (выв. 29 IC201)
30...34,99	Low	Low
35...35,99	Low	High
40...55	High	High

Монитор снабжен ***системой энергосбережения***, которая сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в том случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Management Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). В табл. 5.5 представлена логика работы системы энергосбережения.

Таблица 5.5

Режим работы	Наличие сигналов синхронизации		Наличие видеосигнала	Цвет сетевого индикатора	Состояние сигналов микропроцессора		
	H SYNC	V SYNC			MUTE (выв. 32)	PS1 (выв. 12)	PS2 (выв. 13)
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Зеленый	High	Low	High
Дежурный	Нет	Есть	Нет	Оранжевый	Low	Low	High
Ожидание	Есть	Нет	Нет	Мигающий оранжевый/зеленый	Low	High	High
Выключен	Нет	Нет	Нет	Мигающий оранжевый	Low	High	Low

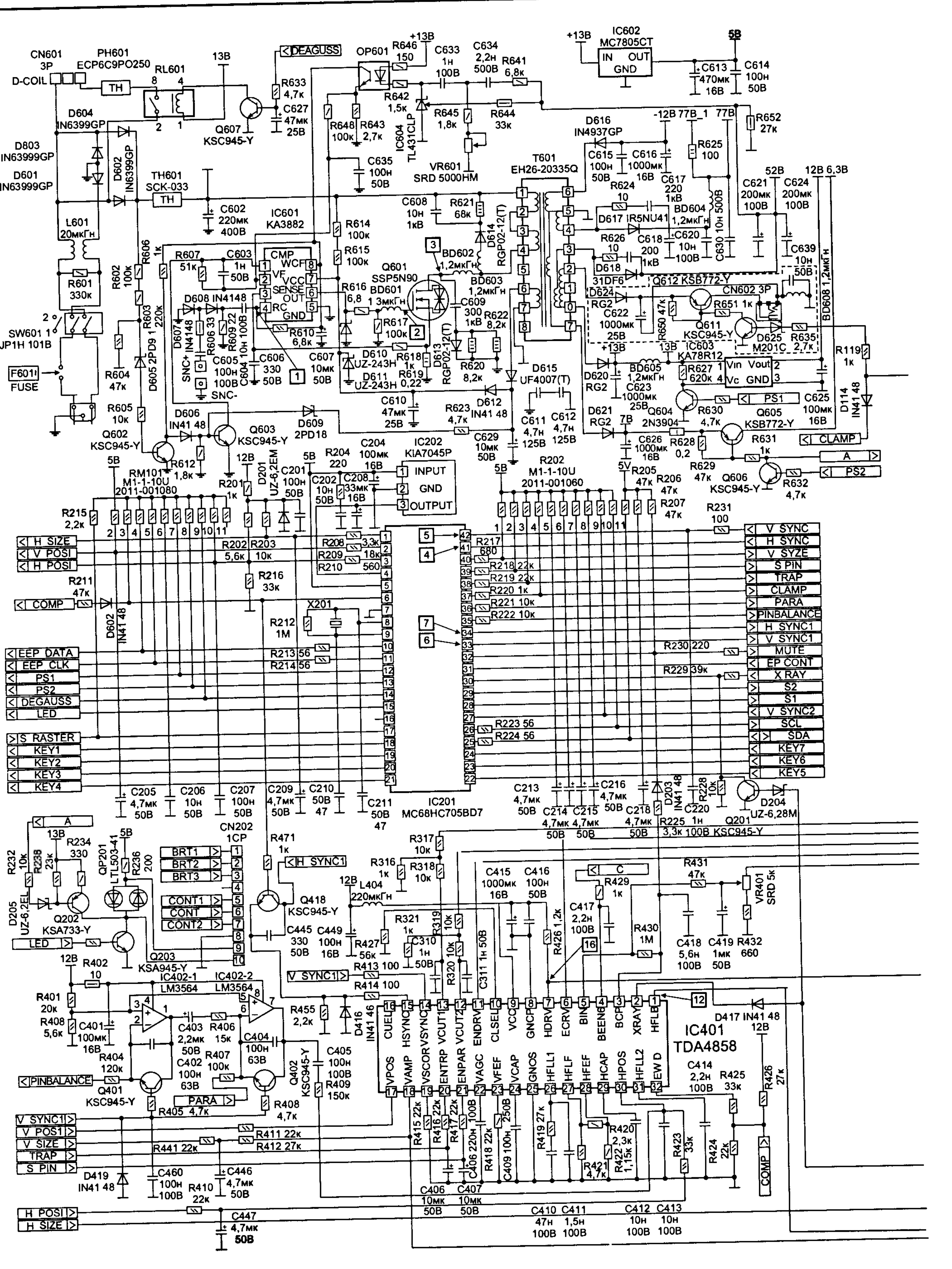

CN601 3P
D-COIL
PH601 ECP6C9PO250
RL601
DEAGUSS
OP601
IC602 MC7805CT
IN OUT GND
Q607 KSC945-Y
D604 IN6399GP
D803 IN63999GP
D601 IN63999GP
D602 IN6399GP
TH601 SCK-033
L601 20мкГн
IC601 KA3882
IC604 TL431CLP
VR601 SRD 5000HM
T601 EH26-20335Q
Q601 SSP5N90
R601 330к
SW601 JP1H 101B
F601 FUSE
Q602 KSC945-Y
Q603 KSC945-Y
Q604 2N3904
Q605 KSB772-Y
Q606 KSC945-Y
Q611 KSC945-Y
Q612 KSB772-Y
IC603 KA78R12
CN602 3P
IC202 KIA7045P
INPUT GND OUTPUT
RM101 M1-1-10U 2011-001080
R202 M1-1-10U 2011-001060
IC201 MC68HC705BD7
H SIZE
V POSI
H POSI
COMP
EEP DATA
EEP CLK
PS1
PS2
DEGAUSS
LED
S RASTER
KEY1
KEY2
KEY3
KEY4
V SYNC
H SYNC
V SYZE
S PIN
TRAP
CLAMP
PARA
PINBALANCE
H SYNC1
V SYNC1
MUTE
EP CONT
X RAY
S2
S1
V SYNC2
SCL
SDA
KEY7
KEY6
KEY5
Q201 KSC945-Y
CN202 1CP
BRT1
BRT2
BRT3
CONT1
CONT
CONT2
Q202 KSA733-Y
Q203 KSA945-Y
QP201 LTL503-41
Q418 KSC945-Y
IC402-1 LM3564
IC402-2 LM3564
Q401 KSC945-Y
Q402 KSC945-Y
IC401 TDA4858
CUEL HSYNC VSYNC VCUT1 VCUT2 ENDRV CLSEL VCC GNCP HDRV ECRV BIN BEENS BCP XRAY HFLB
VPOS VAMP VSCOR ENTRP ENPAR VAGC VFEF VCAP GNOS HFLL1 HFLF HFEF HCAP HPOS HFLL2 EW D
V SYNC1
V POS1
V SIZE
TRAP
S PIN
H POSI
H SIZE
VR401 SRD 5к

Рис. 5.1

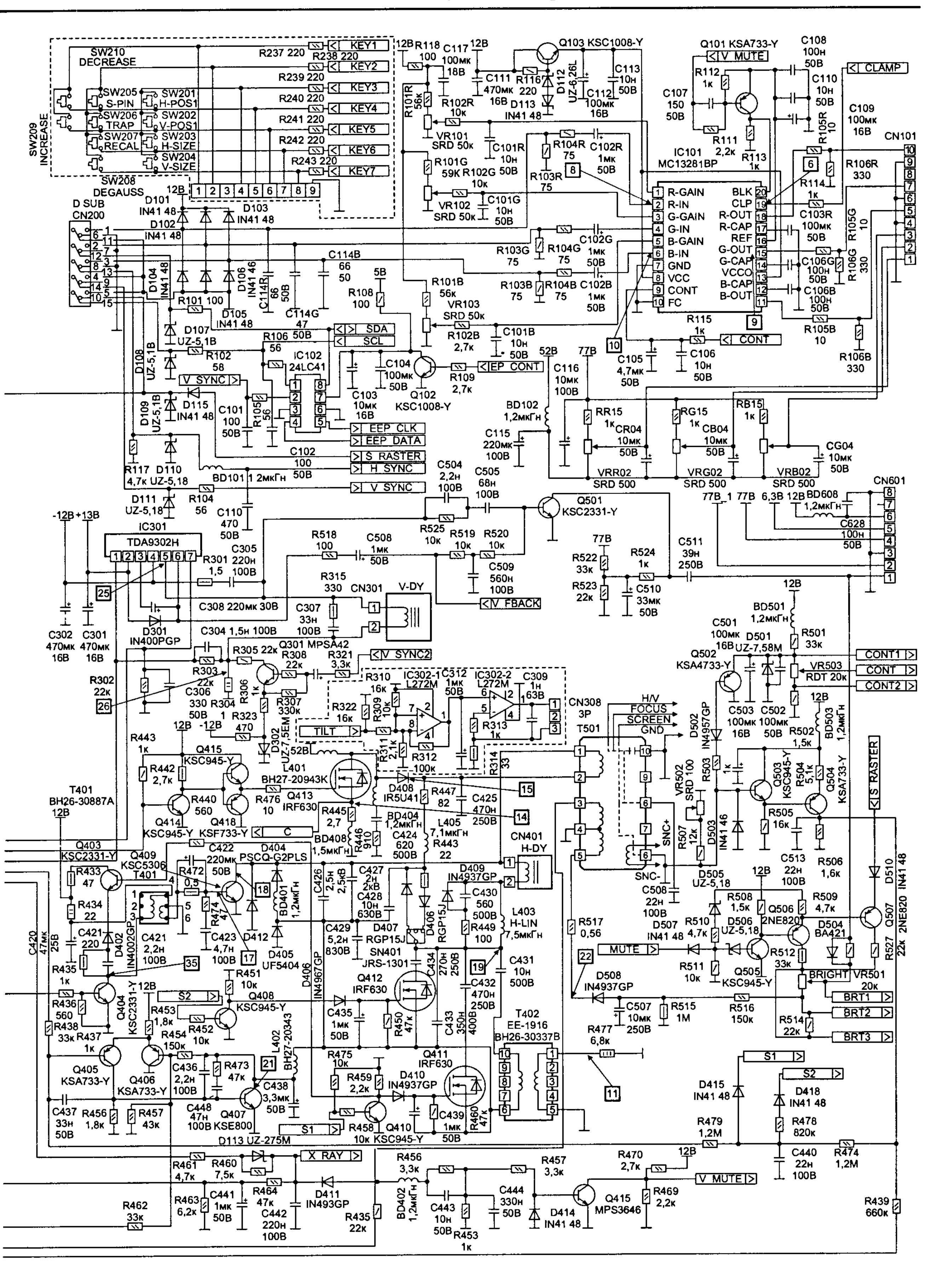


Рис. 5.1 (продолжение)

Рис. 5.2

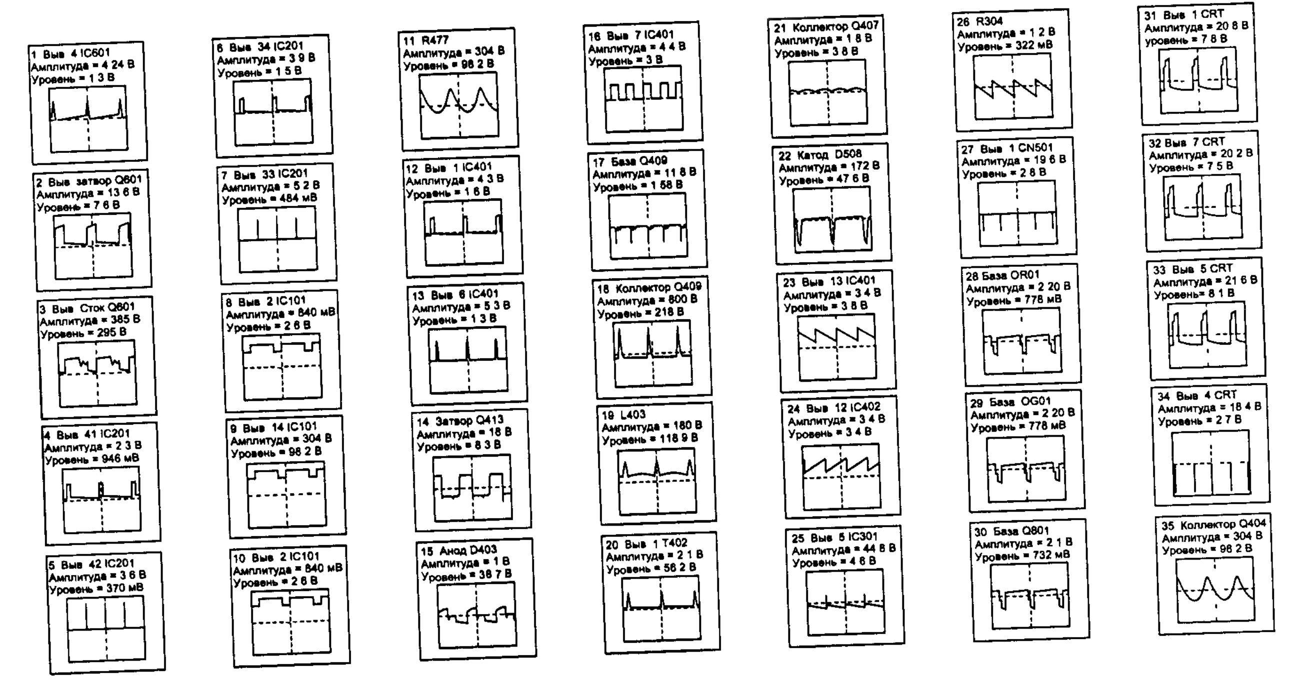

1 Выв 4 IC601
Амплитуда = 4 24 В
Уровень = 1 3 В
2 Выв затвор Q601
Амплитуда = 13 6 В
Уровень = 7 6 В
3 Выв Сток Q601
Амплитуда = 385 В
Уровень = 295 В
4 Выв 41 IC201
Амплитуда = 2 3 В
Уровень = 946 мВ
5 Выв 42 IC201
Амплитуда = 3 6 В
Уровень = 370 мВ
6 Выв 34 IC201
Амплитуда = 3 9 В
Уровень = 1 5 В
7 Выв 33 IC201
Амплитуда = 5 2 В
Уровень = 484 мВ
8 Выв 2 IC101
Амплитуда = 840 мВ
Уровень = 2 6 В
9 Выв 14 IC101
Амплитуда = 304 В
Уровень = 98 2 В
10 Выв 2 IC101
Амплитуда = 840 мВ
Уровень = 2 6 В
11 R477
Амплитуда = 304 В
Уровень = 98 2 В
12 Выв 1 IC401
Амплитуда = 4 3 В
Уровень = 1 6 В
13 Выв 6 IC401
Амплитуда = 5 3 В
Уровень = 1 3 В
14 Затвор Q413
Амплитуда = 18 В
Уровень = 8 3 В
15 Анод D403
Амплитуда = 1 В
Уровень = 38 7 В
16 Выв 7 IC401
Амплитуда = 4 4 В
Уровень = 3 В
17 База Q409
Амплитуда = 11 8 В
Уровень = 1 58 В
18 Коллектор Q409
Амплитуда = 800 В
Уровень = 218 В
19 L403
Амплитуда = 180 В
Уровень = 118 9 В
20 Выв 1 T402
Амплитуда = 2 1 В
Уровень = 56 2 В
21 Коллектор Q407
Амплитуда = 1 8 В
Уровень = 3 8 В
22 Катод D508
Амплитуда = 172 В
Уровень = 47 6 В
23 Выв 13 IC401
Амплитуда = 3 4 В
Уровень = 3 8 В
24 Выв 12 IC402
Амплитуда = 3 4 В
Уровень = 3 4 В
25 Выв 5 IC301
Амплитуда = 44 8 В
Уровень = 4 6 В
26 R304
Амплитуда = 1 2 В
Уровень = 322 мВ
27 Выв 1 CN501
Амплитуда = 19 6 В
Уровень = 2 8 В
28 База QR01
Амплитуда = 2 20 В
Уровень = 778 мВ
29 База QG01
Амплитуда = 2 20 В
Уровень = 778 мВ
30 База Q801
Амплитуда = 2 1 В
Уровень = 732 мВ
31 Выв 1 CRT
Амплитуда = 20 8 В
уровень = 7 8 В
32 Выв 7 CRT
Амплитуда = 20 2 В
Уровень = 7 5 В
33 Выв 5 CRT
Амплитуда = 21 6 В
Уровень = 8 1 В
34 Выв 4 CRT
Амплитуда = 18 4 В
Уровень = 2 7 В
35 Коллектор Q404
Амплитуда = 304 В
Уровень = 98 2 В

Рис. 5.3

5.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA4858 (рис. 5.1). Микросхема содержит:

- стабилизатор и схему формирования опорного напряжения;
- задающие генераторы строчной и кадровой разверток;
- схему коррекции геометрических искажений растра;
- схему регулировки напряжения питания выходного каскада строчной развертки;
- схему защиты от рентгеновского излучения;
- выходные формирователи строчных и кадровых СИ.

В состав ***горизонтальной секции синхропроцессора*** входят входной интерфейс, две схемы ФАПЧ и выходной каскад.

Входной интерфейс настроен как для работы с сигналом уровня ТТЛ, так и с композитным синхросигналом. На его вход (выв. 15 IC401) с выв. 34 IC201 через ключ Q418 поступают строчные СИ (сигнал H SYNC 1).

Схема ФАПЧ 1 состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C410, C41, R419, подключенного к выв. 26 IC401, и генератора, управляемого напряжением. Частота свободных колебаний ГУН определяется элементами R420—R422, подключенными к выв. 27, 28 IC401. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом H SYNC 1. Изменяя напряжение на выв. 30 IC401 в пределах 2,4...4 В, можно сдвигать фазу выходного сигнала ГУН относительно сигнала H SYNC 1 в пределах +/–45°. Это используется для регулировки смещения изображения по горизонтали (сигнал H POSI на выв. 3 IC201).

С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ 2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки. Фильтрующий конденсатор C414 схемы ФАПЧ 2 подключен к выв. 31 IC401. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки, которые снимаются с обмотки 3—4 T501 и через делитель R464, R463 подаются на выв. 1 IC401 (осц. 12 на рис. 5.3).

Выходной каскад горизонтальной секции построен по схеме с открытым коллектором. Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 7 IC401 и подаются в базовую цепь транзистора Q404 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

Схема на элементах IC402, Q401, Q402, C401—C404, управляемая сигналами PIN BALANCE (выв. 35 IC201) и PARA (выв. 36 IC201), формирует на выв. 30 IC401 корректирующий сигнал для регулировки искажений типа «симметрия параболической коррекции» и «параллелограмм». Интегрирующие конденсаторы C402, C404 разряжаются через ключи Q401, Q402 во время обратного хода кадровой развертки.

Вертикальная секция синхропроцессора формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V SYNC 1) снимаются с выв. 33 IC201 и поступают на вход схемы — выв. 14 IC401. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения определяется емкостью конденсатора C409, подключенного к выв. 24 IC401, и составляет примерно 68 Гц. Диапазон рабочих частот ГПН — 50...90 Гц. С выхода ГПН сигнал поступает на регулятор размера и смещения по вертикали. Сигналы управления регулятором V POSI и V SIZE снимаются с выв. 2, 40 микропроцессора и подаются на управляющие входы схемы — выв. 17, 18 IC401. Для стабилизации размера по вертикали с обмотки 6—8 T501 снимается сигнал обратной связи и через формирователь Q503 Q504 подается на выв. 18 IC401. В результате размер по вертикали не зависит от яркости и контрастности изображения. Далее пилообразный сигнал проходит через схему S-коррекции, а затем через выходной усилитель снимается с выв. 12, 13 IC401 и поступает на выв. 1, 7 IC301 — схему выходного каскада кадровой развертки.

Генератор параболы для коррекции «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал усиливается, снимается с выв. 11 IC401 и через формирователь параболического тока Q405—Q407 (осц. 21) поступает на выходной каскад строчной развертки для коррекции «восток-запад». Схема коррекции управляется сигналами TRAP, S PIN, COMP (выв. 38, 39, 6 IC201), которые поступают на выв. 20, 21, 32 IC401.

5.6. Строчная развертка

Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад — базу Q404 (осц. 35 на рис. 5.3), включенного по схеме с общим эмиттером (рис. 5.1). Нагрузкой транзистора служит трансформатор T401. Каскад питается от источника +12 В. Цепь D402, C402, R435 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q404. Со вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двустороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q409 и диоде

D412. Нагрузкой Q409 служат трансформатор T501 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC401 и через буфер Q414—Q416 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q413. Транзистор питается от вторичного канала +50 В ИП. Импульсный сигнал снимается со стока Q413, выпрямляется диодом D408 и через обмотку 1—2 T501 подается на коллектор Q409. Защита от предельного тока через ключ Q413 выполнена с помощью сигнала обратной связи С (осц. 14 на рис. 5.3), который снимается с датчика тока R445, BD408 и подается на вход схемы ограничения тока — выв. 4 IC401.

С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 3—4 T501 снимается сигнал обратной связи и подается на вход усилителя ошибки — выв. 5 IC401. На этот же вход поступает опорное напряжение с выв. 3 IC401, определяющее начальное значение выходного напряжения, формируемого схемой. Переменный резистор VR401, включенный в цепь обратной связи, позволяет в небольших пределах регулировать напряжение питания выходного каскада строчной развертки, а значит, и анодное напряжение.

Схемой питания выходного каскада строчной развертки управляет микропроцессор сигналом MUTE (выв. 32). Низкий уровень сигнала MUTE выключает схему.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали, в зависимости от частоты строчной развертки, выполняются корректирующими конденсаторами C432, C434, которые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей Q411, Q412, управляемых сигналами микропроцессора S1 и S2 (выв. 28, 29).

Вторичные обмотки трансформатора T501 используются для формирования напряжений питания кинескопа — ускоряющего, фокусирующего и анодного. Кроме того, с обмотки 4—5 T501 снимается напряжение для работы схемы регулировки яркости.

5.7. Кадровая развертка

Каскад реализован на микросхеме IC301 типа TDA9302H (рис. 5.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности и генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Противофазные пилообразные импульсы кадровой развертки с выхода задающего генератора (выв. 12, 13 IC401) поступают на вход схемы — выв. 1, 7 IC301. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 4, +13 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС к ее выходу — выв. 5 (осц. 25) без разделительного конденсатора. Напряжение обратной связи снимается с резистора R306 (осц 26), включенного последовательно с кадровыми катушками, и подается на вход микросхемы — выв. 1 IC301. Диод D301 и конденсатор C308 вместе с внутренним переключателем IC301 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза. Импульсы обратного хода снимаются с выв. 6 IC301 и поступают на формирователь кадровых гасящих импульсов на транзисторе Q501 и, с его выхода, на плату кинескопа.

5.8. Схема ограничения тока лучей кинескопа

На конденсаторе C506, подключенном к обмотке 8—6 T501, формируется напряжение, уровень которого пропорционален току лучей кинескопа. Это напряжение используется схемой ОТЛ, выполненной на элементах D502, R503, Q502 (рис. 5.1). При превышении заданного уровня тока лучей транзистор Q502 открывается и шунтирует стабилитрон D501, формирующий управляющее напряжение для регулировки контрастности. В результате видеосигналы на выходе видеопроцессора IC101 блокируются. Уровень ОТЛ устанавливается переменным резистором VR502.

5.9. Схемы регулировки контрастности и яркости

Схема регулировки контрастности выполнена на элементах BD501, R501, D501, C501, VR503, R502. С движка VR503 снимается положительное управляющее напряжение, которое через резистор R115 поступает для регулировки контрастности на выв. 9 IC101.

Яркость регулируется изменением величины отрицательного закрывающего напряжения на сетке кинескопа G1. Управляющее напряжение формируется на движке переменного резистора VR501, который подключен к источнику отрицательного напряжения, сформированного источником: обмотка 4—5 T501, D508, C507. Схема на транзисторах Q505, Q506, управляемая сигналом MUTE (выв. 32 IC201), формирует максимальное значение закрывающего напряжения на сетке кинескопа G1 и уменьшает таким образом яркость изображения до минимальной.

5.10. Схема вращения растра

Двухкаскадный усилитель на микросхеме IC302 типа L272, управляемый сигналом TILT, формирует отклоняющий ток в катушке, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Эта схема и отклоняющая катушка устанавливаются опционно лишь на некоторые мониторы.

5.11. Неисправности монитора и способы их устранения

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети, включают выключатель SW601 и проверяют наличие напряжения +290 В на стоке транзистора Q601. Если там напряжение 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F601, SW601, L601, D601—D604, TH601, обмотки 1—2 и 3—4 T601. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистор PH601, диоды D601—D604, а также элементы C602, C608, C609, C607, D613, D614, Q601. Если на стоке Q601 есть напряжение +290 В, а положительных импульсов (осц. 3) нет, проверяют элементы схемы запуска: R614, R615, D611, C610. Ключи Q602, Q603 должны быть закрыты. На выв. 7 IC601 должно быть напряжение +15 В, а на выв. 6 IC601 — импульсы положительной полярности (осц. 2). Если их нет, проверяют IC601 и элементы, связанные с ней: C603, C604, C635, D607, D608. Если импульсы на выв. 6 IC601 есть, а на стоке Q601 отсутствуют, то проверяют элементы R619, Q601.

Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп» (т. е. преобразователь периодически запускается и выключается)

Если на стоке Q601 есть периодические короткие импульсы, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют следующие элементы: обмотку 6—7 T601, D612, D615, C610. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи вторичных каналов ИП: +77, +52, +13, +12, –12 и +7 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

Монитор не включается, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)

Проверяют питание микроконтроллера IC201 (+5 В на выв. 5). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В (IC602) и конденсатор C624.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть анодное напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы вторичного канала +7 В: обмотку 5—7 T601, D621, R628, C626, Q605. Если свечение есть, проверяют источник видеосигнала (компьютер) и исправность элементов схемы обработки видеосигнала.

На экране монитора цветные пятна (не работает схема размагничивания)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания и позистор PH601, наличие контакта в соединителе CN601. Затем нажимают кнопку DEGAUSS — на выв. 14 IC201 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, заменяют IC201. Если сигнал есть, проверяют ключ Q608 и реле RL601.

На экране монитора светлая горизонтальная линия

Проверяют питание микросхемы IC301 (+13 В на выв. 2, –12 В на выв. 5.4), при отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие элементы выпрямителей вторичных каналов ИП. Если питание есть, проверяют наличие кадровых синхроимпульсов на выв. 12, 13 IC401. Если их нет, проверяют наличие сигнала V SYNC 1 на выв. 33 IC201 и 14 IC401, работу кадровой секции синхропроцесора IC401 (см. описание кадровой секции). Если сигналы на входе IC301 есть, а выходной сигнал на выв. 5 отсутствует (осц. 25), то проверяют следующие элементы: кадровые катушки V-DY, R303, R304, C304. Если они исправны, то заменяют IC301.

Размер изображения по вертикали мал и не регулируется

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C308, D301. Если они исправны, заменяют IC301.

На экране монитора светлая вертикальная линия

Проверяют наличие напряжения +B на коллекторе транзистора Q409. Если оно равно 0 В, проверяют на обрыв обмотку 1—2 T501, наличие прямоугольных импульсов частотой около 40 кГц

на выв. 6 IC401 (осц. 16), работу усилителя на транзисторах Q414—Q416. Возможно, неисправен ключ Q413. Если напряжение +В есть, проверяют наличие строчных синхроимпульсов на выв. 7 IC401 и работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q404, T401, Q409, T501. Если на коллекторе Q409 есть импульсы обратного хода строчной развертки (осц. 18), проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе CN401 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L403, C433.

Нет растра

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют вторичный канал +7 В ИП, элементы ключа Q605, Q606 (сигнал PS2 должен быть высокого уровня). Если подогреватель светится, проверяют наличие импульсов на выв. 7 IC401 (осц. 16). Если их нет, проверяют IC401 и связанные с ней элементы (см. описание горизонтальной секции синхропроцессора). Если импульсы есть, проверяют наличие сигнала на коллекторе Q404 (осц. 35). Если сигнала нет, проверяют элементы Q404, R434, T401, C420. Если сигнал на эмиттере Q404 есть, проверяют работу каскада на Q409 (осц. 17, 18). Если сигналы не соответствуют осциллограммам или их нет, проверяют элементы C422, C423, C426, C427, Q409, D404—D405, наличие контакта в соединителе CN401, исправность строчных катушек и трансформатора T501.

Растр есть, изображение отсутствует

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC101 (+8,5 В на выв. 13). Если там 0 В, проверяют элементы вторичного канала +12 В ИП: обмотку 0—2 T601, D620, C623. Транзистор Q604 должен быть закрыт низким уровнем сигнала PS1 и на выв. 2 IC603 должно быть напряжение +12 В. Затем проверяют стабилизатор +8,5 В на элементах Q103, D112, D113, C112.

Если питание видепроцессора IC101 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 2, 4, 6, IC101. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Проверяют выходные сигналы IC101 (выв. 18, 15, 11) и их соответствие осц. 28—30. Если сигналов нет, то проверяют наличие импульсов фиксации уровня на выв. 19 IC101, которые формируются IC201 (выв. 37), а также наличие сигнала регулировки контрастности (постоянное напряжение в диапазоне 0,5...7,5 В) на выв. 9 IC101. Если там 0 В, проверяют элементы Q502, D501, C501, VR503, IC101.

Затем проверяют наличие видеосигналов на выходах видеоусилителя IC01 и их соответствие осц. 31—33. Если сигналов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +75 В на выв. 10, 6 IC01 (напряжение +77 В подается на IC01 через ключ Q1, Q2 при наличии напряжения +6,3 В на плате кинескопа). Если питание IC101 есть, проверяют элементы QR01, QB01, QG01. Возможно, неисправны элементы схемы отсечки: C115, C116, CR(G, B) 04, VRR(G, B) 02.

Не работают кнопки панели управления

Нажимают одну из кнопок панели управления SW201—SW210 и проверяют изменение потенциала на соответствующем входе IC201 (выв. 18—24). Если потенциал не изменяется, омметром проверяют исправность кнопки. Если кнопка исправна и сигнал на входе IC201 есть, а выбранный параметр не регулируется, проверяют выходной сигнал IC201 и цепь его прохождения. Например, для сигнала V SIZE проверяют цепь: выв. 1 IC201, R208, R441, R412, выв. 18 IC401. Интегрирующие конденсаторы C209 и C446 проверяют специальным прибором (измерителем L, C) или заменой.

На экране видны линии обратного хода кадровой развертки

Проверяют наличие импульсов отрицательной полярности (осц. 34) на сетке G1 кинескопа. Если сигнала нет, проверяют следующие элементы: R518—R524, C508—C510, Q501, C511, C04, R06, D04.

Яркость изображения максимальна и не регулируется

Проверяют наличие напряжения –40...50 В на сетке G1 кинескопа. Если его нет, проверяют следующие элементы: обмотку 4—5 T501, R517, D508, C507, R515, R516, VR501.

Яркость изображения минимальна и не регулируется

Проверяют исправность элементов схемы блокировки на элементах Q505, Q506, D505—D507. Сигнал MUTE (выв. 32 IC201) на входе схемы должен быть высокого уровня.

Не регулируется контрастность изображения

Регулируют контрастность и измеряют напряжение на выв. 9 IC101, которое должно изменяться в диапазоне 0,5...7,5 В. Если регулирующее напряжение есть, заменяют IC101. Если оно отсутствует, проверяют следующие элементы: Q502 (должен быть закрыт), C502, C503, D501, BD501, R501, R502, VR503.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: R103R, R104R, C102R, IC101, VR101, QR01, IC01, RR02—RR06, DR01—DR03, CR01, CR02.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: R103G, R104G, C102G, IC101, VR102, QG01, IC01, RG02—RG06, DG01—DG03, CG01, CG02.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: R103B, R104B, C102B, IC101, VR103, QB01, IC01, RB02—RB06, DB01—DB03, CB01, CB02.

Монитор не переключается в дежурный режим (standby mode)

Проверяют наличие низкого уровня сигнала MUTE на выв. 32 IC201. Если сигнал MUTE высокого уровня, проверяют отсутствие сигнала H SYNC на выв. 41 IC201 и внешние элементы, подключенные к выв. 32, 41 микросхемы. Если они исправны — заменяют IC201.

Монитор не переключается в режим ожидания (suspend mode)

Проверяют наличие высокого уровня сигнала SP1 на выв. 12 IC201. Если сигнал SP1 низкого уровня, проверяют отсутствие сигнала V SYNC на выв. 42 IC201 и внешние элементы, подключенные к выв. 42, 12 IC201. Если они исправны — заменяют IC201. Если сигнал SP1 высокого уровня, проверяют наличие потенциала 0 В на выв. 4, 2 IC603 (стабилизатор выключен). Если этого нет, проверяют IC603 и Q604.

Монитор не переключается в режим «выключен» (off mode)

Проверяют отсутствие сигналов H SYNC и V SYNC на выв. 41, 42 IC201. Сигналы SP1 и SP2 на выв. 12, 13 IC201 должны быть соответственно высокого и низкого уровня, если этого нет — заменяют IC201. Если уровни сигналов SP1 и SP2 соответствуют указанным, проверяют элементы ключа Q605, Q606 (ключ должен быть закрыт и напряжение подогревателя отключено от кинескопа).

6. Мониторы Samsung

Модели: Samsung SyncMaster 753/755 DF

Шасси: DF17JS, DF17KS

6.1. Основные технические характеристики

Основные характеристики мониторов представлены в табл. 6.1.

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены экран из алюминиевой фольги, кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания, плата кинескопа, основная плата и электрические кабели, соединяющие платы между собой. На плате кинескопа размещены элементы схемы обработки видеосигнала, на основной плате — источник питания, система управления, синхропроцессор, узлы кадровой и строчной разверток.

Таблица 6.1

Спецификации		SyncMaster 753DF	SyncMaster 755 DF
Размер и тип кинескопа		17" (43 см), DynaFlat	
Полоса пропускания видеотракта		110 МГц	135 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–70 кГц	30–85 кГц
	по вертикали	50–160 Гц	50–160 Гц
Разрешение	максимальное	1280 × 1024@65 Гц	1280 × 1024@80 Гц
	рекомендуемое	1024 × 768@85 Гц	1024 × 768@85 Гц
Видимый размер экрана		16" (40,6 см)	
Величина зерна (по горизонтали / по вертикали)		0,20 / 0,24 мм	
Размеры	ширина	412 мм	
	высота	415,5 мм	
	глубина	420 мм	
Масса		16,4 кг	
Поддерживаемые стандарты Plug&Play	DCC 1/2B	Да	
	DCC 2B+	Да	
	USB	Дополнительно	
Цветовая температура		9300K/6500K	
Языки меню		9, включая русский	
Отклоняющая система		90 градусов	
Покрытие экрана		Smart III Coating	
Фокусировка		Статическая и динамическая	
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS /ENERGY*2000	
Режимы VESA	640×480	72/75/85 Гц (134 Гц)	72/75/85 Гц (160 Гц)
	800×600	56/60/72/75/85 Гц (109 Гц)	56/60/72/75/85 Гц (131 Гц)
	1024×768	87i/60/70/75/85 Гц (86 Гц)	87i/60/70/75/85 Гц (104 Гц)
	1280×1024	60 Гц (65 Гц)	60/75 Гц (80 Гц)
Интерфейс входного сигнала		D-Sub	

Принципиальная схема монитора представлена на рис. 6.1—6.2, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 6.3. Рассмотрим принцип работы основных узлов и блоков монитора по принципиальной схеме.

6.2. Источник питания

ИП монитора (рис. 6.1) формирует стабилизированные напряжения +70 , +50, +13, +12, –10 и +7 В, необходимые для питания всех узлов в рабочем и дежурном режимах. Рассмотрим работу составных частей ИП.

Сетевой фильтр (R600, R601, C601—C604, L601). Его назначение — подавление помех бытовой электросети.

Импульсный преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертора, управляемого контроллером со встроенным силовым ключом на микросхеме IC601 типа DP104C. Во время открытого состояния силового ключа происходит накопление энергии импульсным трансформатором T601, а когда ключ закрывается, энергия снимается со вторичных обмоток трансформатора и передается в нагрузку.

В режиме запуска питающее напряжение на выв. 3 IC601 поступает от сетевого выпрямителя через токоограничивающие резисторы R609, R610. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 1—2 T601 и выпрямителя D606, C609. Для предотвращения визуальных помех на экране монитора рабочая частота преобразователя синхронизирована сигналом автоматической подстройки частоты AFC, поступающим на выв. 5 IC601 через трансформатор гальванической развязки T602 от схемы строчной развертки.

С целью стабилизации выходных напряжений ИП с обмотки 1—3 T601 снимается напряжение обратной связи и после выпрямителя D614, C630 через формирователь ZD601, Q602, ZD602 подается на выв. 4 IC601. Микросхема отрабатывает отклонения выходного напряжения обмотки 1—3 T601 изменением ширины импульсов управления силовым ключом, что приводит к стабилизации вторичных напряжений ИП.

Вторичные выпрямители ИП реализованы по однополупериодной схеме. В табл. 6.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 6.2

Вторичный канал БП	Узел, использующий источник напряжения
+70 В	Выходные видеоусилители (IC103), схема отсечки QR(G, B) 01, QR(G, B) 02, DR(G, B) 05
+50 В	Схема строчной развертки (Q403, Q404), схема кадрового гашения (Q303)
+13 В	Схема вращения растра (IC603–4, Q301, Q302), схема регулировки линейности по горизонтали (IC603-3, Q412, Q413), выходной каскад кадровой развертки (IC401), стабилизатор +5 В (IC604), управляемый стабилизатор +12 В (IC602), схема размагничивания (Q601, RL601)
+12 В	Видеопроцессор (IC101)
–10 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC401)
+7 В	Стабилизатор +5 В OSD (IC603-2, Q608), подогреватель кинескопа

Схема размагничивания (Q601, RL601, TH601, D-COIL) предназначена для автоматического (во время включения монитора) или ручного (выбор параметра «Размагничивание» в системе экранного меню) размагничивания кинескопа. С подачей питания на монитор микроконтроллер IC201 формирует высокий потенциал на выв. 4, которым открывается ключ Q601, и обмотка реле RL601 подключается к источнику +13 В. В результате контакты реле RL601 замыкаются и катушка D-COIL подключается к сетевому источнику через холодный позистор TH601. По мере разогрева позистора его сопротивление растет, ток в катушке уменьшается и создаваемое в этот момент магнитное поле размагничивает кинескоп. Сигнал на выв. 4 IC201 активен в течение 1...2 с, затем он снимается, реле RL601 обесточивается и катушка размагничивания отключается от сети. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 4 IC201 формируется после выбора параметра «Размагничивание» в OSD.

Монитор снабжен ***системой энергосбережения***, которая называется ***Power Saver***. Эта система сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в том случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Management Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). В табл. 6.3 представлена логика работы системы энергосбережения. В нормальном режиме монитор потребляет около 75 Вт, в режиме ожидания — не более 55 Вт, в режиме готовности — не более 15 Вт, а в выключенном режиме — около 3 Вт. Режимы энергосбережения переключает МК. В зависимости от наличия или отсутствия поступающих на его входы кадровых и строчных синхроимпульсов МК формирует сигналы REF_OFF

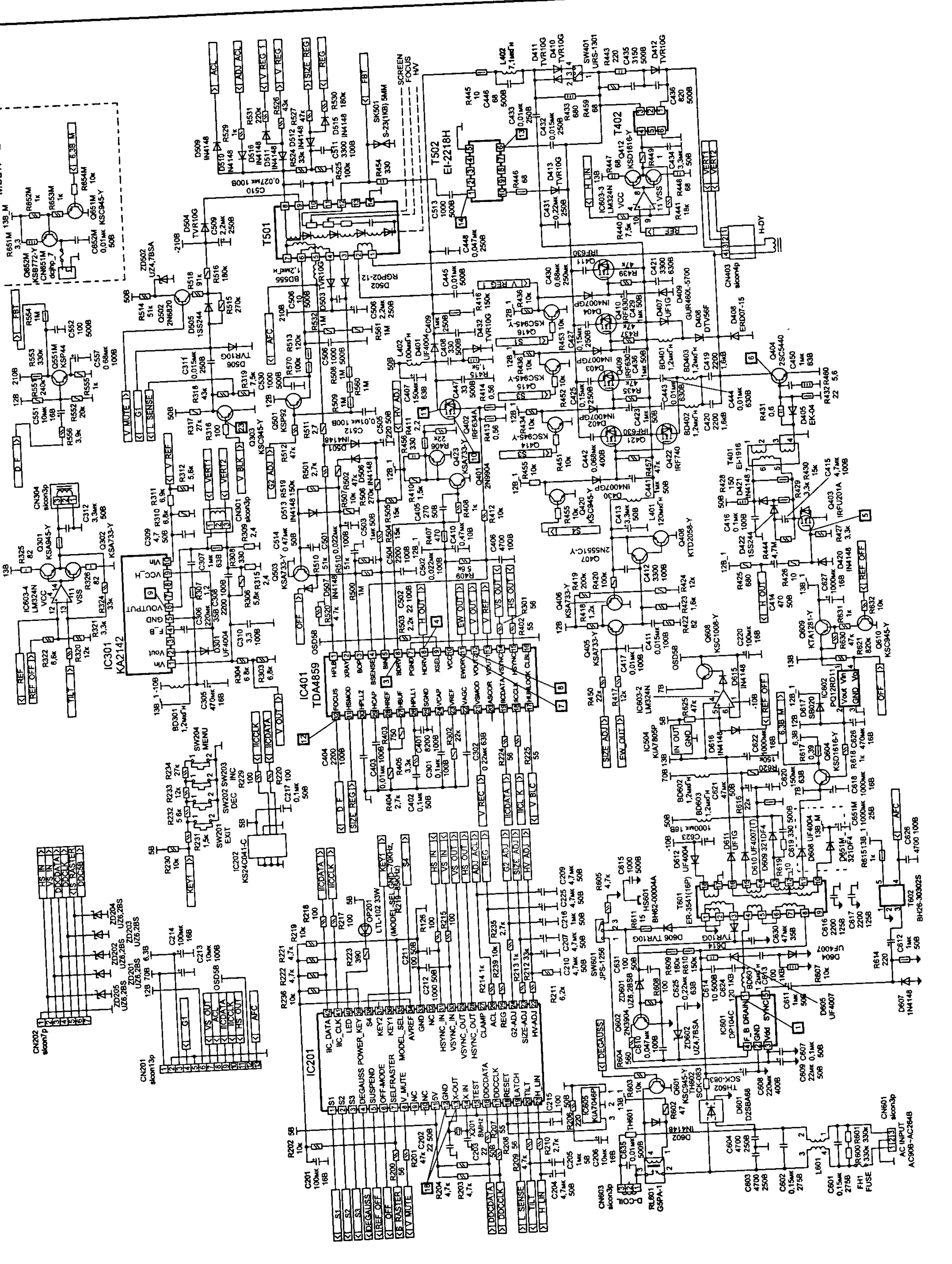

IC401
TDA4859
IC301
KA2142
IC201
T501
T502
EI-2218H
T402
T601

Рис. 6.1

Рис. 6.2

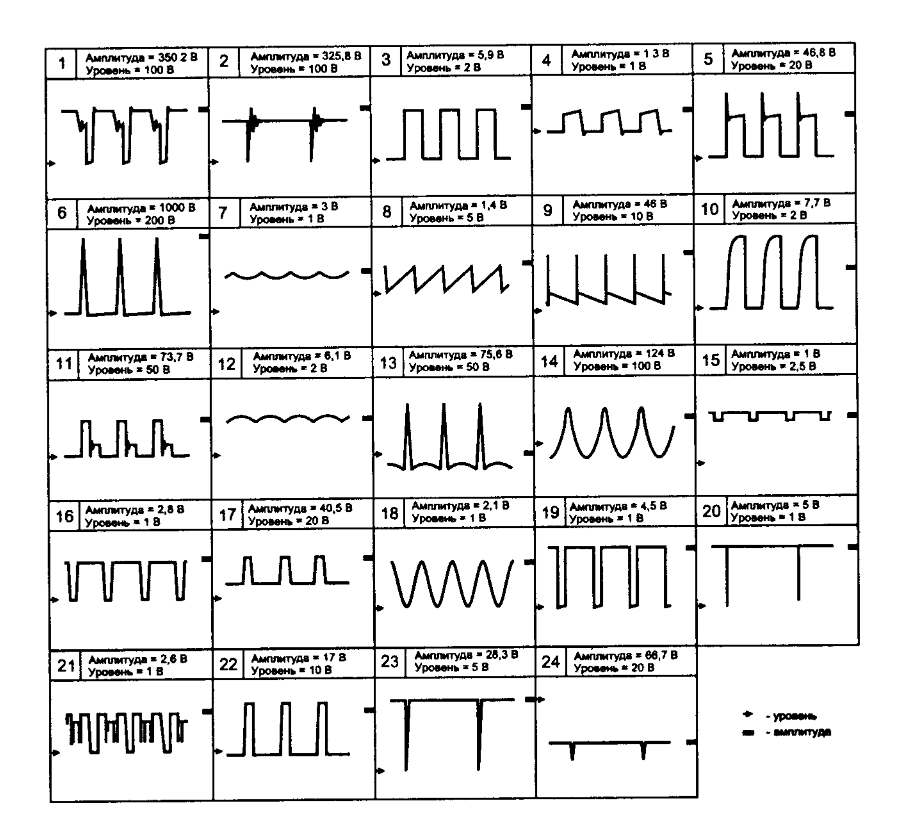

1 Амплитуда = 350 2 В Уровень = 100 В
2 Амплитуда = 325,8 В Уровень = 100 В
3 Амплитуда = 5,9 В Уровень = 2 В
4 Амплитуда = 1 3 В Уровень = 1 В
5 Амплитуда = 46,8 В Уровень = 20 В
6 Амплитуда = 1000 В Уровень = 200 В
7 Амплитуда = 3 В Уровень = 1 В
8 Амплитуда = 1,4 В Уровень = 5 В
9 Амплитуда = 46 В Уровень = 10 В
10 Амплитуда = 7,7 В Уровень = 2 В
11 Амплитуда = 73,7 В Уровень = 50 В
12 Амплитуда = 6,1 В Уровень = 2 В
13 Амплитуда = 75,6 В Уровень = 50 В
14 Амплитуда = 124 В Уровень = 100 В
15 Амплитуда = 1 В Уровень = 2,5 В
16 Амплитуда = 2,8 В Уровень = 1 В
17 Амплитуда = 40,5 В Уровень = 20 В
18 Амплитуда = 2,1 В Уровень = 1 В
19 Амплитуда = 4,5 В Уровень = 1 В
20 Амплитуда = 5 В Уровень = 1 В
21 Амплитуда = 2,6 В Уровень = 1 В
22 Амплитуда = 17 В Уровень = 10 В
23 Амплитуда = 28,3 В Уровень = 5 В
24 Амплитуда = 66,7 В Уровень = 20 В
- уровень
- амплитуда

Рис. 6.3

(выв. 5), OFF (выв. 6), S_RASTER (выв. 7) и V_MUTE (выв. 8) для управления различными узлами монитора.

Таблица 6.3

Режим энергосбережения	Синхроимпульсы		Видеосигнал	Реакция сетевого индикатора
	строчные	кадровые		
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Зеленый
Ожидание	Нет	Есть	Нет	Зеленый, мигающий (период 0,5 с)
Готовность (положение A1)	Есть	Нет	Нет	Зеленый, мигающий (период 0,5 с)
Выключен (положение A2)	Нет	Нет	Нет	Зеленый, мигающий (период 1 с)

6.3. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 1, 3, 5 соединителя CN101 (рис. 6.2) через согласующие резисторы RR (G, B) 01, RR (G, B) 02 и разделительные конденсаторы CR (G, B) 01 поступают на вход видеопроцессора IC101 (выв. 12, 14, 16). В состав видеопроцессора входят три предварительных усилителя, схемы регулировки контрастности, фиксации уровней видеосигналов, гашения и OSD. Все регулировки параметров видеосигналов и управление схемой OSD выполняются по цифровой шине I^2C. Сигналы управления IIC CLK и IIC DATA с выв. 41, 42 IC201 поступают на выв. 30, 29 IC101. Данные о параметрах настройки видеопроцессора МК IC201 сохраняет в микросхеме энергонезависимой памяти IC202, подключенной к этой же цифровой шине.

Для работы схем фиксации уровней видеосигналов на выв. 10 IC101 поступает сигнал HS_OUT с выв. 28 IC201. Управляющий вход схемы регулировки контрастности (выв. 8 IC101) используется для ограничения тока лучей кинескопа. На этот вход подается сигнал ACL с выв. 8 T501. Для синхронизации изображения OSD на выв. 1 и 32 IC101 поступают сигналы VS_OUT и AFC. Для питания IC101 на нее подаются напряжения +5 (выв. 6, 31) и +12 В (выв. 11, 13, 22) от стабилизаторов IC604 и IC602.

Через буферные каскады микросхемы IC101 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выходы — выв. 24, 21, 18. Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, в качестве которых используется микросхема IC103 типа LM2437. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 1, 2, 3 и через развязывающие конденсаторы CR(G, B) 04 и токоограничительные резисторы RR(G, B) 10 поступают на катоды кинескопа. Микросхема IC103 питается от двух источников: +12 (выв. 8) и +70 В (выв. 4).

Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа используется схема на элементах QR(G, B) 01, QR(G, B) 02. Выходы схемы подключены к катодам кинескопа через развязывающие диоды DR(G, B) 05. Точки отсечки регулируются МП по цифровой шине I^2C. Сигналы управления поступают на IC101, а с ее выходов (выв. 27, 26 и 25) — на входы схемы отсечки, базовые цепи QR(G, B) 01. Схема питается от канала +70 В БП и от стабилизатора +12 В (IC602).

6.4. Система управления

Основу системы управления составляет микроконтроллер IC201 (рис. 6.1). Назначение его выводов представлено в табл. 6.4. Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X201, подключенным к выв. 13, 14 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние после подачи на него питания используется микросхема IC605, выход которой подключен к выв. 18 IC201. Для хранения данных о параметрах настройки МК использует микросхему энергонезависимой памяти IC202. Обмен данными осуществляется по цифровой шине I^2C. В зависимости от наличия синхросигналов, поступающих на вход МК (выв. 30, 31), и их частоты он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, схемами выходных каскадов кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют кнопки управления SW201—SW204, подключенные к выв. 36 МК.

Таблица 6.4

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
1	S1	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
2	S2	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
3	S3	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
4	DEGAUSS	Выход сигнала управления размагничиванием кинескопа
5	SUSPEND	Выход сигнала управления энергосбережением
6	OFF-MODE	Выход сигнала управления энергосбережением
7	SELF RASTER	Выход сигнала разрешения растра

Продолжение табл. 6.4

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
8	V_MUTE	Выход сигнала блокировки видеосигнала
9	NC	Не используется
10	NC	Не используется
11	5V	Напряжение питания +5 В
12	GND	Общий
13	X-OUT	Выход тактового генератора
14	X-IN	Вход тактового генератора
15	TEST	Тестовый вход
16	DDCDATA	Вход/выход данных интерфейса DDC
17	DDCCLK	Вход синхронизации интерфейса DDC
18	RESET	Вход схемы сброса МК
19	LATCH	Вход-защелка
20	TILT	Выход управления схемой вращения растра
21	H_LIN	Выход ЦАП для регулировки линейности по горизонтали
22	HV_ADJ	Выход ЦАП для регулировки высокого напряжения
23	SIZE_ADJ	Выход ЦАП для регулировки размера по горизонтали
24	G2_ADJ	Выход ЦАП для регулировки напряжения сетки G2 кинескопа
25	REG	Выход ЦАП управления схемой строчной развертки
26	ADJ_ACL	Выход сигнала регулировки схемы ограничения тока лучей
27	CLAMP	Не используется
28	HSYNC_OUT	Выход строчных СИ
29	VSYNC_OUT	Выход кадровых СИ
30	VS_IN	Вход кадровых СИ
31	HS_IN	Вход строчных СИ
32	NC	Не используется
33	GND	Общий
34	AVREF	Не используется
35	MODEL-SEL	Вход выбора модели (см. рис. 6.4: – общий 753DF, R219 – 755DF)
36	KEY1	Вход для подключения клавиатуры
37	KEY2	Вход для подключения клавиатуры (не используется)
38	S4	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
39	POWER_KEY	Не используется
40	LED	Выход сигнала управления сетевым индикатором
41	IIC_CLK	Выход синхронизации порта I²C
42	IIC_DATA	Вход/выход данных порта I²C

В табл. 6.5 приводятся уровни сигналов на выходах S-коррекции МК для различных частот строчной синхронизации.

Таблица 6.5

Частота строчной синхронизации,, кГц	Выходы S-коррекции МП			
	S1	S2	S3	S4
30...32,99	Low	Low	Low	Low
33...39,99	Low	Low	High	Low
40...48,99	High	Low	Low	Low
49...54,99	High	Low	High	Low
55...64,99	High	High	Low	Low
66...72,99	High	High	High	Low
73...84,99	High	High	High	High

6.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA4859 (рис. 6.1), которая содержит:

- стабилизатор и схему формирования опорного напряжения;
- задающие генераторы строчной и кадровой разверток;
- схему коррекции геометрических искажений растра;
- схему управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- схему защиты от рентгеновского излучения;
- выходные формирователи строчных и кадровых СИ.

Горизонтальная секция синхропроцессора состоит из входного интерфейса, двух схем ФАПЧ и выходного каскада.

Входной интерфейс настроен как для работы с сигналом уровня ТТЛ, так и с композитным синхросигналом. На его вход, выв. 15 IC401 с выв. 28 IC201 поступают строчные СИ (сигнал HS_OUT).

Схема ФАПЧ 1 состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C401, C402, R405, подключенного к выв. 26 IC401, и ГУН. Частота свободных колебаний ГУН определяется емкостью конденсатора C403 и делителем R403, R404, подключенными к выв. 27, 28 и 29 IC401. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом HS_OUT. С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ 2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки. Фильтрующий конденсатор C404 схемы ФАПЧ 2 подключен к выв. 30 IC401. Фаза им-

пульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки, которые снимаются с обмотки 5—7 T501 и через делитель R511, R501, R520 подаются на выв. 1 IC401.

Выходной каскад горизонтальной секции построен по схеме с открытым коллектором. Импульсы запуска строчной развертки (сигнал HDRV) снимаются с выв. 8 IC401 и подаются на затвор транзистора Q403 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

Генератор параболы для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал EW_OUT снимается с выв. 11 IC401 и через усилитель Q405—Q408 и дроссель L401 поступает на строчные катушки ОС для формирования в них корректирующего тока.

Вертикальная секция синхропроцессора формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал VS OUT) снимаются с выв. 29 IC201 и поступают на вход схемы — выв. 14 IC401. Частота свободных колебаний ГПН определяется емкостью конденсатора C301, подключенного к выв. 24 IC401. С выхода ГПН сигнал поступает на регулятор размера и смещения по вертикали. Для стабилизации размера по вертикали с выв. 8 T501 снимается сигнал обратной связи V_REG и подается на выв. 21 IC401. В результате размер по вертикали не зависит от яркости и контрастности изображения. Далее пилообразный сигнал проходит через схему S-коррекции и выходной усилитель, снимается с выв. 12, 13 IC401 и поступает на схему выходного каскада кадровой развертки, выв. 1, 10 IC301.

Кадровые импульсы (сигнал V_BLK) снимаются с выв. 17 IC401 и поступают на формирователь кадровых гасящих импульсов на транзисторе Q303, а с его выхода — на модулятор кинескопа G1.

Для питания синхропроцессора IC401 на его выв. 10 подается +12 В от стабилизатора IC602.

6.6. Строчная развертка

Строчная развертка выполнена по двухкаскадной схеме (рис. 6.1). Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад — затвор Q403, включенного по схеме с общим истоком. Нагрузкой транзистора служит трансформатор T401. Каскад питается от источников +12 и +50 В. Со вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q404 и диоде D406. Нагрузкой Q404 служат трансформатор T501 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC401 и через буфер Q401 Q423 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q402. Транзистор питается от вторичного источника БП +50 В. Импульсный сигнал снимается со стока Q402, выпрямляется диодом D401 и через обмотку 1—2 T501 подается на коллектор Q404. Защита от предельного тока через ключ Q402 выполнена с помощью сигнала обратной связи, который снимается с датчика тока R413, R414 и подается на вход схемы ограничения тока — выв. 4 IC401.

С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 5—7 T501 снимается напряжение обратной связи и через выпрямитель D501, C505 подается на вход усилителя ошибки — выв. 5 IC401. На этот же вход через резистор R500 поступает опорное напряжение с выв. 3 IC401. Оно определяет начальное значение выходного напряжения, формируемого схемой.

Во время обратного хода строчной развертки на коллекторе Q404 формируются импульсы положительной полярности амплитудой около 1000 В. Они трансформируются во вторичные обмотки строчного трансформатора T501 и используются для формирования напряжений питания кинескопа — высокого, ускоряющего и фокусирующего. Кроме того, с помощью обмотки 8—9 T501 и выпрямителя D504, C509 формируется напряжение –210 В, которое используется схемой кадрового гашения на транзисторе Q303. Регулировка высокого напряжения осуществляется сигналом HV_REG (выв. 22 IC201), который подается на выв. 5 IC401 и позволяет в небольших пределах регулировать напряжение питания выходного каскада строчной развертки, а значит, и высокое напряжение.

S-коррекция в зависимости от частоты строчной развертки выполняется корректирующими конденсаторами C430, C427, C425, C442, C443 и C444, которые подключаются параллельно основному конденсатору S-коррекции C431 с помощью ключей Q411, Q410, Q409, Q421 и Q422, управляемых сигналами S1-S4 МК (выв. 1—3, 38).

6.7. Кадровая развертка

Каскад реализован на микросхеме IC301 типа KA2142 (рис. 6.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности и генератора импуль-

сов обратного хода кадровой развертки. Противофазные пилообразные импульсы кадровой развертки с выхода задающего генератора (выв. 12, 13 IC401) поступают на вход схемы — выв. 1, 10 IC301. Применение двухполярного питания микросхемы (–10 В на выв. 5 и +13 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС к ее выходу — выв. 6 — без разделительного конденсатора. Напряжение обратной связи снимается с резисторов R309 и R315, включенных последовательно с кадровыми катушками ОС, и подается на вход микросхемы — выв. 1 IC301. Диод D301 и конденсатор C306 вместе с внутренним переключателем IC301 (выв. 4) образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза.

6.8. Схема защиты от рентгеновского излучения

Для работы схемы используется выходное напряжение выпрямителя D501 C505, подключенного к обмотке 5—7 T501. Это напряжение через диод D508 и делитель R502 R507 поступает на вход схемы защиты — выв. 2 IC401. Если его величина превышает заданное значение, схема срабатывает и блокирует схему управления питанием выходного каскада строчной развертки, а значит и запрещает формирование высокого напряжения.

6.9. Схема динамической фокусировки

Схема формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки на краях и в углах экрана, которое снимается с выв. 32 IC401 и через усилитель Q551 подается на выв. 12 строчного трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на фокусирующий электрод кинескопа.

6.10. Схема вращения растра

Двухкаскадный усилитель на микросхеме IC603-4 и транзисторах Q301, Q302, управляемый сигналом TILT (выв. 20 IC201), формирует отклоняющий ток в катушке, установленной на горловине кинескопа, с целью регулировки вращения растра.

6.11. Неисправности монитора и способы их устранения

Сетевой индикатор не светится, монитор не работает

Включают монитор выключателем SW601 и проверяют наличие напряжения +300 В на выв. 1 IC601. Если оно равно нулю, отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы FH1, L601, D601, TH602, обмотки 8-6-5-4 T601. Если неисправен предохранитель FH1, то перед его заменой проверяют омметром отсутствие короткого замыкания на корпус элементов сетевого фильтра, катушки размагничивания (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистора TH601, диодного моста D601, а также элементов C601-C604, C608, C614, C624, D604, D605, выв. 1, 2 IC601.

Если на выв. 1 IC601 имеется напряжение +300 В, а положительные импульсы (осц. 1 на рис. 6.2) отсутствует, проверяют питание IC601 (+15...18 В на выв. 3). Если его нет, проверяют элементы R609, R610, обм. 1-2 T601, D606, R611, C607, C609. Если питание IC601 в норме, проверяют обмотку 1-3 T601, элементы D614, ZD601, Q602, ZD602, C630 и если они исправны, заменяют IC601.

Если на выв. 1 IC601 импульсы присутствуют, проверяют исправность канала +13 В ИП (на конденсаторе C622 должно быть напряжение +13±0,5 В). Если оно меньше нормы, проверяют микросхемы IC604, IC602, IC301, IC401. Если канал +13 В исправен, проверяют стабилизатор +5 В (IC604), МК IC201, его внешние элементы IC605, X201 (8 МГц), IC202.

Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп» (т. е. преобразователь ИП периодически запускается и выключается)

Если на выв. 1 IC601 имеются периодические короткие импульсы, а вторичные напряжения отсутствуют, отключают монитор от сетевого питания и проверяют следующие элементы: обмотку 1—2 T601, D606, R611, C607, C609. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи вторичных источников ИП, определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы источника напряжения +7 В в ИП: обм. 11—12

T601, D608, C618. Ключ Q604 должен быть открыт током источника +12 В (IC602). Если стабилизатор IC602 не работает, проверяют наличие высокого уровня OFF на выв. 6 IC201. Если сигнал есть, неисправна IC602, в другом случае неисправна IC201.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания D-COIL и позистор TH601, наличие контакта в соединителе CN603. Затем в OSD выбирают и включают функцию «размагничивание», на выв. 4 IC201 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC201. Если есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q601 и реле RL601.

Нет высокого напряжения

Проверяют наличие импульсов на выв. 6 IC401 (осц. 3 на рис. 6.2). Если их нет, проверяют питание микросхемы IC401 (+12 В на выв. 10), ее внешние элементы C501, C502, C504, C514, Q503. Если они исправны, заменяют IC401. Если сигнал на выв. 6 IC401 есть, проверяют его прохождение через усилитель Q401 Q423 (осц. 10 на рис. 6.2) и работу выходного каскада на транзисторе Q402. Если сигнал на стоке Q402 (осц. 11 на рис. 6.2) есть, проверяют обмотку 1—2 T501 и исправность его вторичных высоковольтных цепей.

На экране монитора светлая вертикальная линия (не работает строчная развертка)

На коллекторе транзистора Q404 проверяют наличие напряжения +B (около 200 В). Если оно равно нулю, проверяют на обрыв обмотку 1—2 T501, наличие прямоугольных импульсов с частотой строк на выв. 6 IC401 (осц. 3), работу усилителя на транзисторах Q401, Q423 и ключевого каскада на транзисторе Q402. Если напряжение +B имеется, проверяют наличие строчных СИ на выв. 8 IC401 (осц. 4 на рис. 6.2) и работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q403, T401, Q404. Если на коллекторе Q404 есть сигнал, но он не соответствует осц. 6 на рис. 6.2, проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе CN403 и исправность элементов T402, C431.

На экране монитора светлая горизонтальная линия (не работает кадровая развертка)

Проверяют питание микросхемы IC301 (+13 В на выв. 2, –10 В на выв. 5), при отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие элементы выпрямителей вторичных каналов ИП. Если питание есть, проверяют наличие кадровых пилообразных импульсов на выв. 12, 13 IC401 (осц. 8 на рис. 6.2). Если их нет, проверяют наличие сигнала VS OUT на выв. 29 IC201 и на выв. 14 IC401. При наличии входного сигнала на выв. 14 IC401 проверяют ее внешние элементы C301, C302, R302. Если они исправны — заменяют IC401. Если сигналы на входе IC301 есть, а выходной сигнал на выв. 6 отсутствует или не соответствует осц. 9 на рис. 6.2, проверяют следующие элементы: кадровые катушки ОС V-DY, C306, C307, R307, R309. Если они исправны, заменяют IC301.

Отсутствует верхняя (нижняя половина изображения)

Как правило, эта неисправность — следствие отсутствия одного из питающих напряжений микросхемы IC301: +13 или –10 В. Если нет напряжения +13 В, проверяют транзисторы Q609, Q610. Если нет –10 В, проверяют обмотку 17—18 T601, D612, C623. Если напряжения поступают на IC301, заменяют саму микросхему.

Размер изображения по вертикали мал и не регулируется

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C306, D301. Если они исправны, с помощью OSD регулируют размер по вертикали и контролируют изменение амплитуды пилообразных импульсов на выв. 12 IC401. Если амплитуда сигнала изменяется — заменяют IC301. В противном случае неисправна микросхема IC401.

Есть трапецеидальные или подушкообразные искажения растра, и они не устраняются

Проверяют наличие сигнала коррекции «восток-запад» на выв. 11 IC401 (осц. 7). Если его нет, заменяют IC401. Если сигнал есть, проверяют работу усилителя на транзисторах Q405—Q408 и дроссель L401 на обрыв.

Размер по горизонтали ненормальный и не регулируется

Если во время регулировки размера по горизонтали с помощью OSD напряжение на выв. 23 IC201 не изменяется в диапазоне 0,5...5 В, заменяют микросхему IC201. В противном случае проверяют элементы усилителя на транзисторах Q405—Q408, определяют неисправный и заменяют его.

Не работает регулировка вращения растра

Проверяют наличие контакта в соединителе CN304 и подключенную к нему катушку на обрыв. Затем регулируют вращение растра и, если при этом напряжение на выв. 20 IC201 не изменяется

в диапазоне 0,5...5 В, — заменяют IC201. Если IC201 исправна, проверяют элементы усилителя постоянного тока IC601, Q301, Q302.

В одном из разрешений монитора не работает S-коррекция растра

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C430, C427, C425, C442, C444 или коммутирующие ключи Q411, Q410, Q409, Q421, Q422. Проверяют наличие высокого уровня соответствующего сигнала S0—S4 на выв. 1—3, 38 IC201 и работу вышеуказанных элементов.

Примечание: *элементы Q420—Q422, C442—C444 устанавливаются только в модель SyncMaster 755DF.*

Не работает схема ОТЛ

С помощью одной из тестовых программ, например Nokia MonitorTest, поочередно подают на вход монитора сигналы черного и белого полей и контролируют сигнал на выв. 8 IC101. Если уровень сигнала изменяется в зависимости от входного сигнала, заменяют IC101. Если сигнал не изменяется, проверяют наличие контакта в соединителе CN102 и элементы C102, C510, D509, обмотку 8—11 T501. Если сигнал на выв. 8 T501 есть, проверяют изменение уровня сигнала на выв. 26 IC201 в зависимости от входного сигнала. Если этого не происходит, IC201 неисправна.

Плохая фокусировка изображения в углах и на краях экрана

Сигнал DF на выв. 32 IC401 должен соответствовать осц. 12 на рис. 6.2, в противном случае заменяют микросхему. Если сигнал есть, проверяют элементы усилителя на транзисторе Q551, соответствие сигналов на выв. 6 и 1 T502 осц. 13 и 14 на рис. 6.2. Если они отличаются, проверяют заменой C432 и T502. Если все сигналы в норме, возможно, отсутствует контакт между выв. FOCUS T501 и соответствующим контактом соединителя SK01 кинескопа.

Растр есть, изображение отсутствует

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC101 (+5 В на выв. 6 и 28, +12 В на выв. 11, 13 и 22). Если одно из напряжений отсутствует, проверяют соответствующий стабилизатор (для источника +5 В — IC604, а для +12 В — IC602). Если питание видеопроцессора IC101 в норме, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на конт. 1, 3, 5 CN101 и выв. 12, 14, 16, IC101 (осц. 15). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Если сигналы на входе IC101 есть, проверяют выходные сигналы микросхемы (выв. 24, 21, 18) и их соответствие осц. 16 на рис. 6.2. Если сигналов нет, то проверяют наличие сигналов IICCLK и IICDATA цифровой шины I^2C на выв. 29, 30 IC101. Если они есть, заменяют IC101.

Затем проверяют наличие видеосигналов на выв. 1—3 видеоусилителя IC103 и их соответствие осц. 17 на рис. 6.2. Если сигналов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +70 В на выв. 8 и 4 IC103. Если питание в норме, заменяют микросхему. Если выходные сигналы IC103 в норме, проверяют режимы по постоянному току на катодах кинескопа (осц. 22 на рис. 6.2). Если есть несоответствие, проверяют наличие напряжения питания +70 В и исправность элементов схемы отсечки: QR(G, B) 01, QR(G, B) 02, DR(G, B) 05.

Если видеосигналы на катодах кинескопа есть, проверяют наличие напряжения на сетке G2 кинескопа и сам кинескоп.

Не работают кнопки панели управления (нет изображения OSD)

Возможно, кнопки заблокированы. Для разблокировки нажимают и удерживают в течение не менее 10 с кнопку MENU (SW204) панели управления. Если это не помогает, снова нажимают эту кнопку и проверяют изменение потенциала на выв. 36 IC201. Если потенциал не изменяется, омметром проверяют исправность кнопки. Если кнопка исправна и сигнал на входе IC201 есть, а OSD на экране появляется, заменяют IC201.

Если результата нет, переходят к проверке IC101 и ее внешних элементов. Проверяют сигналы на выв. 1 и 32 IC101 (осц. 20 и 19). Если одного из них нет, проверяют входные сигналы на конт. 8 и 14 CN102 и работу формирователя на транзисторе Q102. Если сигналы на выв. 1 и 32 IC101 есть, проверяют поступление сигналов IICCLK и IICDATA цифровой шины I^2C на выв. 29, 30 IC101. Если они есть, заменяют IC101.

На экране видны линии обратного хода кадровой развертки

Проверяют наличие напряжений –210 В на аноде D504 и +50 В на коллекторе Q303. Если они есть, проверяют наличие сигнала V BLK на базе Q303 (осц. 23 на рис. 6.2) и выходной сигнал на модуляторе G1 кинескопа (осц. 24 на рис. 6.2). Если выходного сигнала нет, проверяют элементы Q303, C311, D505, D506, C126.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обра-

отки красного видеосигнала: DR01, DR02, R01, RR02, CR01, выв. 12, 24 IC101, RR15, R03, RR04, CR08, выв. 9, 1 IC103, RR08, RR14, R01, CR04, RR10, катод R кинескопа.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: DG01, DG02, RG01, RG02, CG01, выв. 14, 21 IC101, RG15, RG03, RG04, CG08, выв. 7, 2 IC103, RG08, RG14, LG01, CG04, RG10, катод G кинескопа.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: DB01, DB02, RB01, RB02, CB01, выв. 16, 18 IC101, RB15, RB04, CB08, выв. 6, 3 IC103, RB08, RB14, LB01, CB04, RB10, катод B кинескопа.

Неисправности системы энергосбережения

После включения монитор находится в дежурном режиме (мигает сетевой индикатор) и не переключается в рабочий режим. Проверяют исправность источника сигнала (наличие строчных и кадровых СИ на конт. 2, 3 соединителя CN202). Если сигналы есть и МК исправен, на его выв. 5 и 6 должен быть сигнал высокого уровня, Ключ Q609 должен быть открыт, а на выходе стабилизатора IC602 должно быть напряжение +12 В. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и элементы Q609, IC602, IC201.

Монитор не переключается в дежурный режим. Проверяют отсутствие сигнала HS IN на выв. 31 IC901. Сигнал REF OFF на выв. 5 IC201 должен быть активен (высокий уровень). Если его нет, проверяют IC201. Ключ Q609 должен быть закрыт и источник +12 В_1 отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

Монитор не переключается в режим «выключен». Проверяют отсутствие сигналов VS IN и HS IN на выв. 30, 31 IC201 и наличие низкого уровня на выв. 5, 6 IC201. Ключи Q604 и Q609 должны быть закрыты, а стабилизатор IC602 выключен. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

7. LCD-мониторы Samsung

Модели: Samsung SyncMaster 570S/580S TFT

Шасси: RN15LS, RN15LO

7.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики мониторов приведены в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Характеристика	Значение
Тип LCD-панели	TFT-LCD-панель, RGB вертикальные полосы, размер видимой области 15 дюймов, размер пикселя 0,297 × 0,297 мм
Диапазон частот синхронизации	Частота строк: 30...61 кГц
	Частота кадров: 50...75 Гц
Входы видеосигнала	Аналоговые, 0,714 В ±5%, положительной полярности, импеданс 75 Ом
Входы синхросигналов	Раздельные для HSYNC и VSYNC, полный синхросигнал (по каналу GREEN)
Полоса пропускания видеотракта	0...80 МГц
Размер видимой области экрана (по горизонтали/по вертикали)	304 /228 мм
Питание	Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц или источник постоянного тока (12 В, 3 А)
Потребляемая мощность	Не более 25 Вт

Структурная схема мониторов приведена на рис. 7.1, схема соединений — на рис. 7.2, принципиальная схема — на рис. 7.3—7.6, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 7.7.

В состав схемы монитора входят следующие узлы:

- источник питания;
- микроконтроллер и энергонезависимая память;
- синхроселектор и схема синхронизации;
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- схема масштабирования и LCD-контроллер;
- LCD-интерфейс;
- LCD-панель.

7.2. Источник питания

ИП (рис. 7.3) формирует стабилизированные напряжения +12, +5 и +3,3 В, необходимые для работы всех узлов монитора. В свою очередь, на ИП от сетевого адаптера AC/DC поступает нестабилизированное постоянное напряжение +12 В. Кроме того, в конструкции LCD-панели имеется импульсный преобразователь, формирующий из постоянных напряжений +12 и +5 В переменное напряжение 500 В частотой 48 кГц для питания двух ламп подсветки LCD-панели (на принципиальной схеме отсутствует). ИП построен на основе интегральных стабилизаторов напряжения IC101 (+5 В), IC103 (+3,3 В) и IC104 (+5 В). Для реализации определенной логики работы узлов монитора напряжения +12, +5 и +3,3 В подаются на схему через электронные ключи IC102 и IC901. Напряжение +12 В коммутируется ключом IC901, который управляется сигналом SW_REG_ENB, поступающим с выв. 6 IC401 (рис. 7.6). Напряжения +5 и +3,3 В коммутируются ключом IC102, управляемым сигналами SW_REG_ENB и PANEL_EN, приходящими с IC401 (выв. 6 и 5).

7.3. Синхроселектор и схема синхронизации

Если синхроимпульсы поступают от персонального компьютера по каналу зеленого цветового сигнала PC_GREEN, синхроселектор IC105 (рис. 7.3) выделяет полный синхросигнал SOG_CSYNC (осц. 7 на рис. 7.7) и подает его на вход микроконтроллера — выв. 22 IC401 (рис. 7.6). МК формирует из него строчные и кадровые синхроимпульсы M_HSYNC и M_VSYNC (выв. 21, 20), которые используются схемой синхронизации IC303 (рис. 7.3) для формирования

сигналов управления схемой масштабирования IC301 (рис. 7.4).

7.4. Система управления

Система управления монитором реализована на основе микроконтроллера IC401 типа ST72E75_3 (рис. 7.6). Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X401 (24 МГц), подключенным к выв. 32 и 33 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса IC402, формирующая импульс отрицательной полярности, поступающий на выв. 40 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия и частоты синхросигналов, поступающих на вход МК (выв. 15, 24), он формирует выходные сигналы управления ИП, схемой синхронизации, АЦП и схемой масштабирования. Регулировка параметров изображения осуществляется с помощью экранного меню. Для доступа и управления системой OSD служат кнопки, расположенные на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса. Первый интерфейс (IC401, выв. 29, 30) используется для управления по шине I^2C АЦП и схемой OSD (IC201, выв. 39, 42). По второму интерфейсу (IC401, выв. 27, 28) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. Для хранения информации о регулируемых и нерегулируемых параметрах к первому интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC404, а ко второму — IC403. К выв. 31, 42 IC401 через ключи Q401, Q402 подключен светодиодный двухцветный индикатор режима работы монитора. Назначение остальных выводов МК будет рассмотрено в процессе описания схемы. Для питания МК на его выв. 10 и 25 поступает напряжение +5 В от стабилизатора IC101.

7.5. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 1, 2, 3 соединителя CN201 (см. рис. 7.3) через согласующие резисторы R209, R211, R213 и разделительные конденсаторы C132, C134, C136 поступают на входы АЦП — выв. 12, 20, 28 IC201 (рис. 7.4). В состав микросхемы IC201 входят стабилизатор напряжения, три широкополосных (250 МГц) видеоусилителя, схемы фиксации уровней черного в видеосигналах, трехканальный 8-битный АЦП, интерфейс с шиной I^2C, схема синхронизации АЦП и выходные каскады микросхемы, совместимые по уровню с ТТЛ-логикой.

Сигнал управления схемами фиксации уровней черного PCCLAMP также формирует МК (выв. 16). Отсюда он поступает на выв. 89 IC201. Для синхронизации АЦП на выв. 93, 94 IC201 подаются синхросигналы HSYNC и COAST, формируемые МК из входных строчных синхроимпульсов.

На выходах IC201 (выв. 52—58, 61—68, 71—78) формируются 8-битные коды видеосигналов основных цветов PCBLUE (7-0), PCGREEN (7-0) и PCRED (7-0), которые поступают для дальнейшей обработки на входы схемы масштабирования и LCD-контроллер — IC301 выв. 9, 13—19, 30, 31, 34—39, 50—52, 54, 56—59 (рис. 7.4). Для стабилизации частоты внутреннего генератора микросхемы к ее выв. 139 подключен кварцевый резонатор X301 (75 МГц). Работа IC301 синхронизируется внешними сигналами PCHSYNC, PCVSYNC, PCCLK, которые формирует схема синхронизации IC303 (рис. 7.3).

Схема OSD IC302 (рис. 7.3) формирует сигнал коммутации OSD_EN и видеосигналы OSD_BLU, OSD_GRN, OSD_RED, которые снимаются с выв. 12—15 микросхемы и поступают на входы IC301 (выв. 77, 71—73). Для синхронизации изображения OSD на выв. 5, 10 IC302 подаются строчные и кадровые синхроимпульсы. Схемой OSD управляет МП по шине I^2C.

LCD-контроллер микросхемы IC301 формирует 8-битные коды видеосигналов DBR (7-0), DAR (7-0), DBG (7-0), DAG (7-0), DBB (7-0), DAB (7-0) и сигналы синхронизации DVS, DHS, DH_CLK (осц. 8 на рис. 4), DEN (осц. 2 на рис. 7.7). Сигналы подаются на схемы LCD-интерфейса — IC304, IC305, которая формирует цифровой 20-битный код управления шинными дешифраторами LCD-панели. Конструктивно они расположены на самой LCD-панели, их выходы управляют засветкой каждого отдельного пикселя.

7.6. Характерные неисправности мониторов и способы их устранения

При включении монитора сетевой индикатор не светится, монитор не работает

Вольтметром проверяют наличие напряжения +12 В на соединителе CN101 (рис. 7.3). Если напряжения нет или оно значительно меньше нормы, проверяют исправность сетевого адаптера, наличие контакта в соединителе. Если на CN101 есть +12 В, а на выв. 4 стабилизатора IC101 отсутствует +5 В, проверяют предохранитель FT104 и стабилизатор IC101. Если +5 В имеется, проверяют стабилизаторы +5 В (IC104) и +3,3 В (IC103). Если они исправны, переходят к провер-

Таблица 7.3

№ вывода IC401	Сигнал (напряжение, В)	№ вывода IC401	Сигнал (напряжение, В)	№ вывода IC401	Сигнал (напряжение, В)
1	0...5	15	Импульсы	29	5
2	0 или 5	16	Импульсы	30	5
3	5	17	5	31	0
4	5	18	Не используется	32	Импульсы, 24 МГц
5	4,6	19	Не используется	33	Импульсы, 24 МГц
6	0	20	Импульсы ТТЛ-уровня	34	5
7	5	21	Импульсы ТТЛ-уровня	35	5
8	5	22	Импульсы ТТЛ-уровня	36	3,8
9	Общий	23	Общий	37	5
10	5	24	Импульсы ТТЛ-уровня	38	0
11	5	25	5	39	5
12	Не используется	26	Не используется	40	5
13	5	27	0	41	Общий
14	5	28	0	42	5

ке МК. Если он исправен, то его сигналы PANEL_EN (выв. 5) и SW_REG_EN (выв. 6) должны быть активны (см. табл. 7.3, в которой указаны режимы по постоянному току IC401 в режиме 1024 × 768/75 Гц), ключи Q101, Q102 открыты и на выв. 5, 8 IC102 должно быть соответственно +5 и +3,3 В. Если указанные сигналы неактивны, проверяют внешние элементы МК: X401 (24 МГц), IC402, C408, C409, ZD401. Если они исправны — заменяют МК.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, но изображение отсутствует

Вначале визуально проверяют работоспособность ламп подсветки LCD-панели. Если они светятся, проверяют наличие тактовых импульсов на выв. 81, 83 и 84 IC201. Если их нет, проверяют наличие сигнала HSYNC_PLL на выв. 94 IC201 (осц. 5 на рис. 7.7) и при его наличии заменяют IC201. Если сигнала на выв. 94 IC201 нет, проверяют наличие сигнала PC_HSYNC_IN на выв. 9 IC106 (осц. 6 на рис. 7.7). Если сигнал есть, заменяют буфер IC106. Если синхросигнал поступает по каналу GREEN, проверяют сигнал SOG_CSYNC на выв. 1 IC105 (осц. 7 на рис. 7.7) и его прохождение через буфер IC106 (выв. 2, 12). Если синхросигналов на выв. 9 IC106 или выв. 1 IC105 нет — проверяют источник сигналов (компьютер) и наличие контактов в соединителе CN201.

Если тактовые импульсы на выв. 81, 83 и 84 IC201 имеются, проверяют наличие сигналов на выв. 20, 22 IC303 (осц. 9, 10 на рис. 7.7). Если их нет, проверяют входные сигналы микросхемы — выв. 34, 39 (осц. 11, 1 на рис. 7.7). Если эти сигналы отсутствуют, проверяют IC201 и IC401. Если сигналы на выв. 20, 22 IC303 есть, проверяют сигналы на выв. 30, 31 IC304, IC305 (осц. 2, 3 на рис. 7.7). При отсутствии сигналов проверяют синхроимпульсы на выв. 141 и 142 IC301 (осц. 8 на рис. 7.7) и, если их нет при исправном резонаторе X301, заменяют IC301.

Если тактовые сигналы на выв. 141 и 142 IC301 есть — заменяют микросхемы LCD-интерфейса IC304 и IC305.

Если выходные сигналы IC304 и IC305 (конт. 2—22 CN301) есть и их форма соответствует осц. 4 на рис. 7.7, то заменяют LCD-панель.

Отсутствует одна или несколько вертикальных линий (четных или нечетных) на изображении или изображение полностью отсутствует

Если форма сигналов на одном из конт. 2—22 CN301 не соответствует осц. 4 на рис. 7.7, проверяют микросхемы IC304 и IC305 и связанные с ними элементы. Если сигналы в норме — заменяют LCD-панель.

Отсутствует изображение OSD

Если при нажатии одной из кнопок передней панели монитора на выв. 12 IC302 появляются импульсы (осц. 12 на рис. 7.7), заменяют IC302. Если импульсов нет, проверяют наличие строчных и кадровых синхроимпульсов на выв. 5, 10 IC302. Если синхроимпульсы отсутствуют — заменяют IC301. Если импульсы на выв. 12 IC302

есть — проверяют IC302 и связанные с ней элементы.

Нет реакции монитора на нажатие одной или всех кнопок его передней панели

Нажимают одну из кнопок передней панели монитора и проверяют изменение потенциала на соответствующем выв. 13 или 14 IC401. Если потенциал не изменяется, омметром проверяют кнопку и наличие контактов в соединителе CN402. Если сигналы на выв. 13 и 14 IC401 есть, то длительность импульсов на шине SDA IC401 (выв. 30) должна изменяться. Если этого не происходит, заменяют МП. Если сигнал на выв. 30 IC401 изменяется, проверяют микросхему OSD IC302.

Не регулируется яркость изображения

Регулируют яркость и проверяют изменение напряжения на выв. 1 IC401 в диапазоне 0...5 В. Если напряжение изменяется, проверяют LCD-панель. В противном случае заменяют IC401.

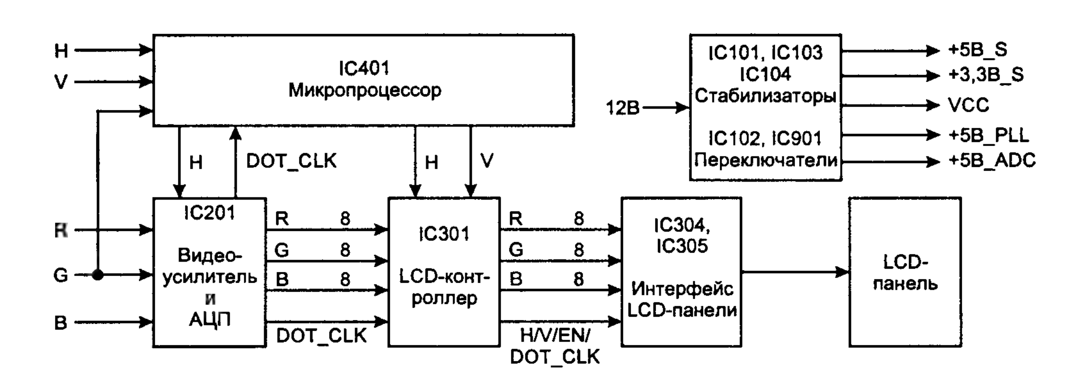


Рис. 7.1

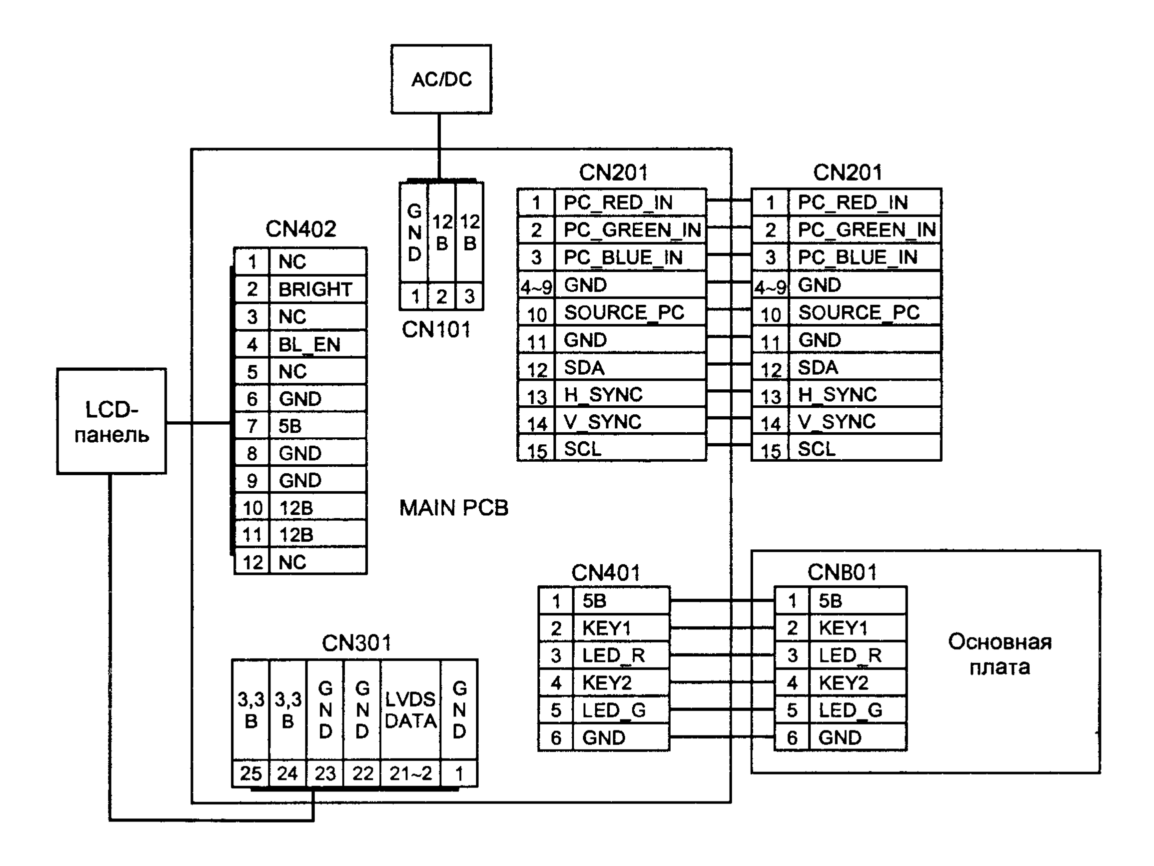


Рис. 7.2

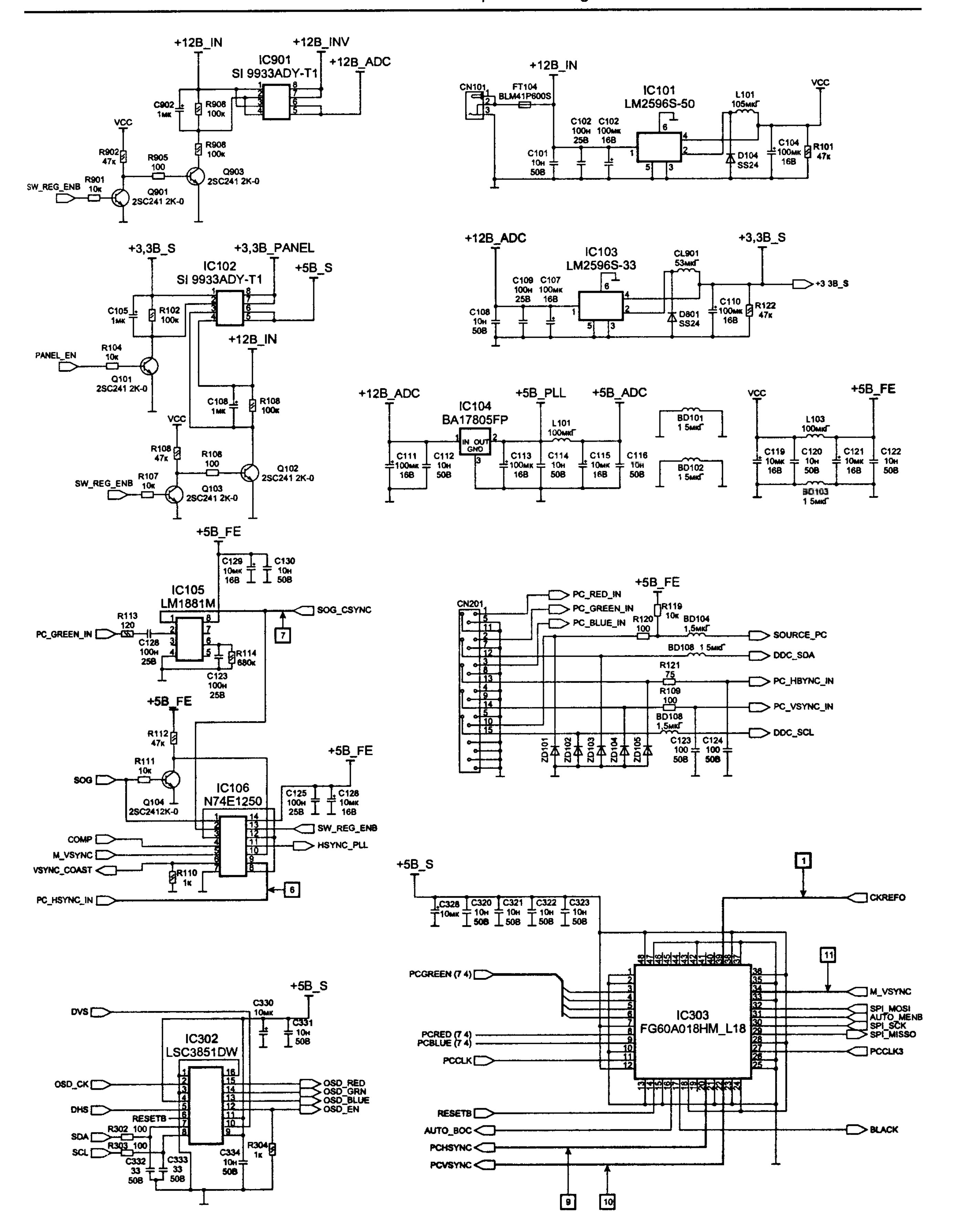

+12В_IN
+12В_INV
+12В_ADC
IC901
SI 9933ADY-T1
SW_REG_ENB
IC101
LM2596S-50
CN101
FT104
BLM41P600S
+3,3В_S
+3,3В_PANEL
+5В_S
IC102
SI 9933ADY-T1
PANEL_EN
IC103
LM2596S-33
+3 3В_S
IC104
BA17805FP
+5В_PLL
+5В_ADC
+5В_FE
VCC
IC105
LM1881M
PC_GREEN_IN
SOG_CSYNC
SOG
IC106
N74E1250
COMP
M_VSYNC
VSYNC_COAST
PC_HSYNC_IN
SW_REG_ENB
HSYNC_PLL
CN201
PC_RED_IN
PC_GREEN_IN
PC_BLUE_IN
SOURCE_PC
DDC_SDA
PC_HBYNC_IN
PC_VSYNC_IN
DDC_SCL
IC302
LSC3851DW
DVS
OSD_CK
DHS
RESETB
SDA
SCL
OSD_RED
OSD_GRN
OSD_BLUE
OSD_EN
IC303
FG60A018HM_L18
CKREFO
PCGREEN (7 4)
PCRED (7 4)
PCBLUE (7 4)
PCCLK
RESETB
AUTO_BOC
PCHSYNC
PCVSYNC
M_VSYNC
SPI_MOSI
AUTO_MENB
SPI_SCK
SPI_MISSO
PCCLK3
BLACK

Рис. 7.3

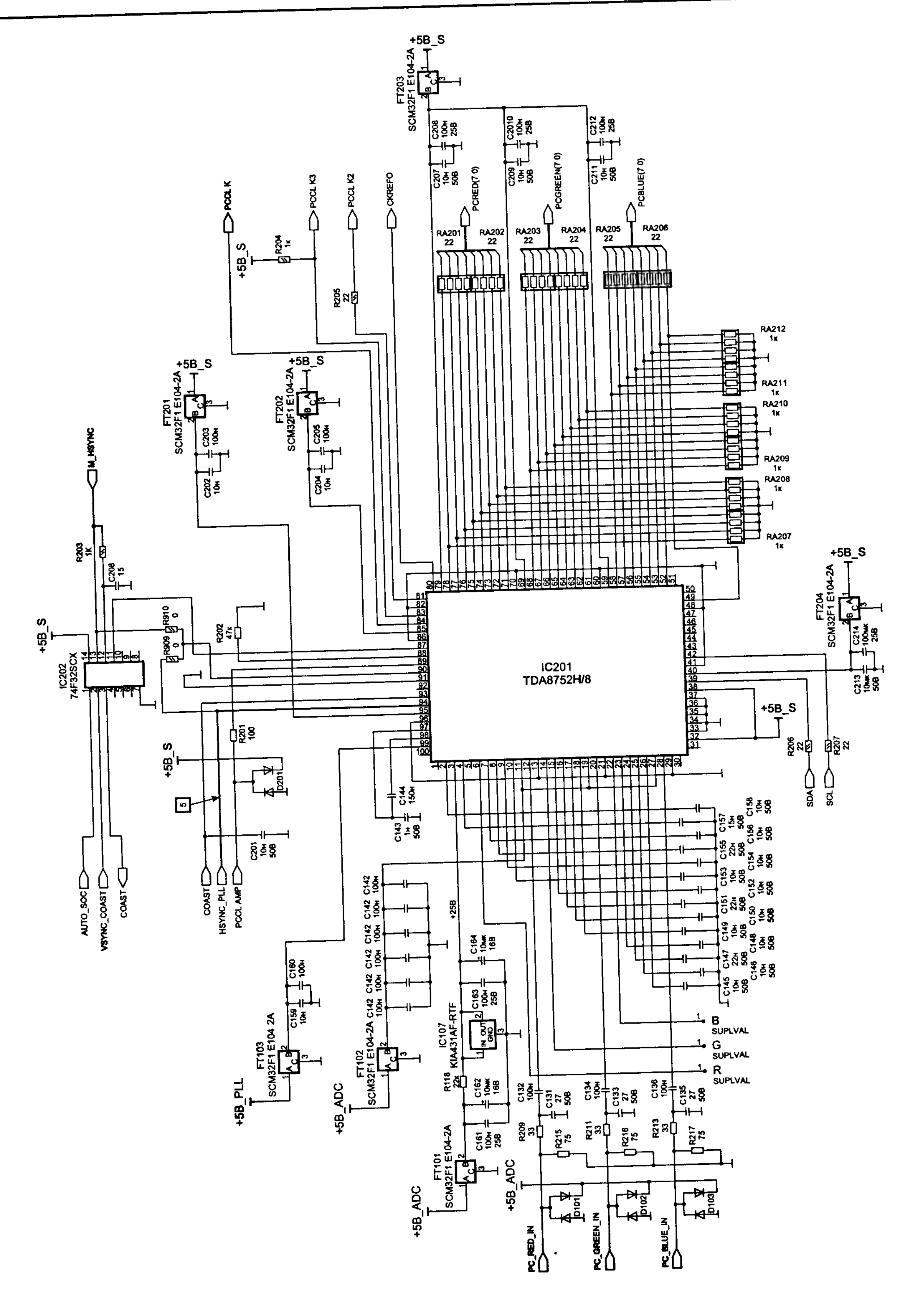

IC201
TDA8752H/8
IC202
74F32SCX
IC107
KIA431AF-RTF
FT201
FT202
FT203
FT204
FT101
FT102
FT103
SCM32F1 E104-2A
+5B_S
+5B_ADC
+5B_PLL
+25B
PCRED(7 0)
PCGREEN(7 0)
PCBLUE(7 0)
PCCL K
PCCL K3
PCCL K2
CKREFO
M_HSYNC
AUTO_SOC
VSYNC_COAST
COAST
HSYNC_PLL
PCCL AMP
SDA
SCL
B SUPLVAL
G SUPLVAL
R SUPLVAL
PC_RED_IN
PC_GREEN_IN
PC_BLUE_IN
D101
D102
D103
RA201
RA202
RA203
RA204
RA205
RA206
RA207
RA208
RA209
RA210
RA211
RA212

Рис. 7.4

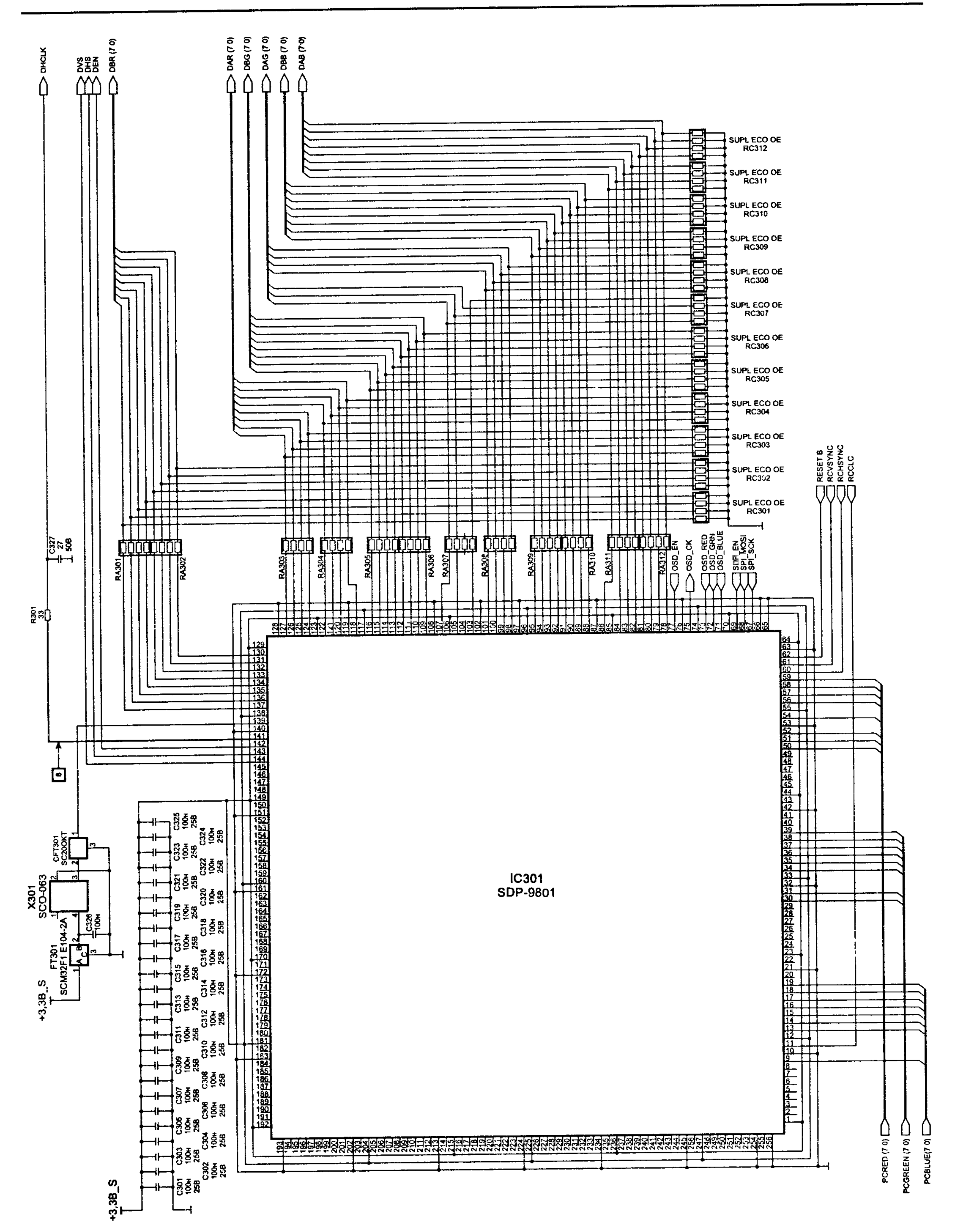


Рис. 7.4 (продолжение)

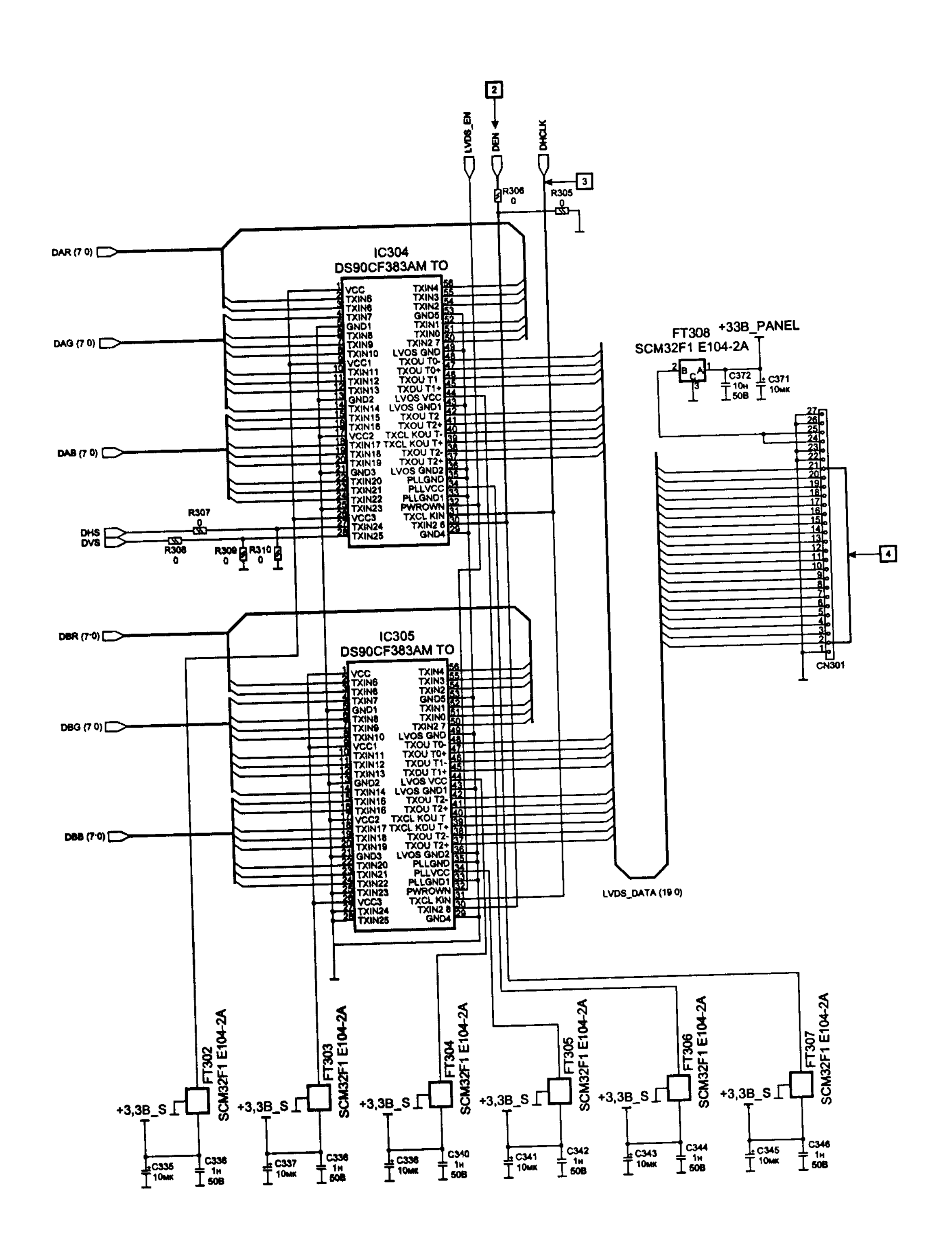

IC304
DS90CF383AM TO
IC305
DS90CF383AM TO
DAR (7 0)
DAG (7 0)
DAB (7 0)
DBR (7 0)
DBG (7 0)
DBB (7 0)
DHS
DVS
R307
R308
R309
R310
LVDS_EN
DEN
DHCLK
R306
R305
FT308 +33B_PANEL
SCM32F1 E104-2A
C372 10н 50В
C371 10мк
CN301
LVDS_DATA (19 0)
FT302 SCM32F1 E104-2A
FT303 SCM32F1 E104-2A
FT304 SCM32F1 E104-2A
FT305 SCM32F1 E104-2A
FT306 SCM32F1 E104-2A
FT307 SCM32F1 E104-2A
+3,3B_S

Рис. 7.5

№ выв IC403	Режим 1024x768/75 Гц
1	NC
2	NC
3	NC
4	GND
5	4,43 В
6	4,46 В
7	4,87 В
8	5,03 В

№ выв. IC404	Режим 1024x768/75 Гц
1	GND
2	GND
3	GND
4	GND
5	5,03 В
6	5,03 В
7	GND
8	5,03 В

Рис. 7.6

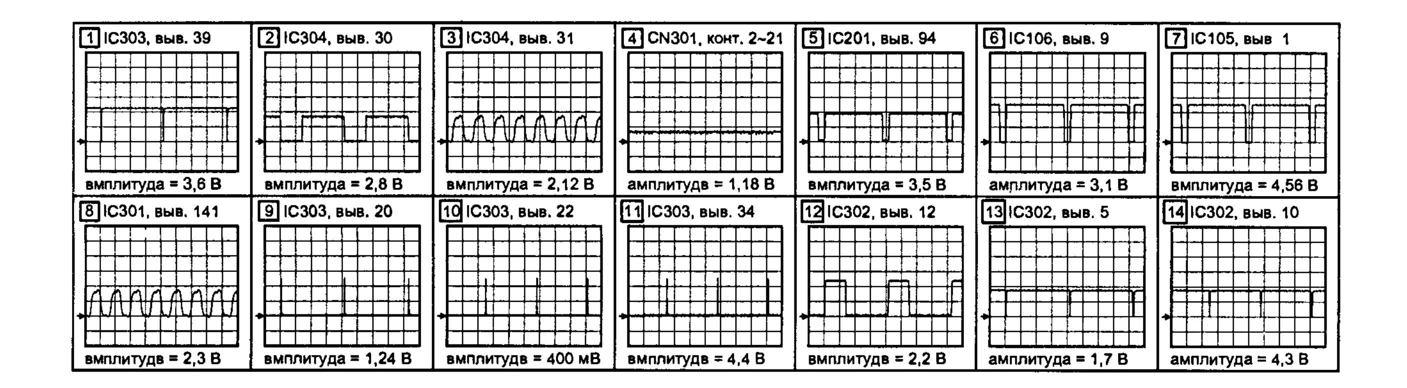


Рис. 7.7

8. LCD-мониторы Samsung

Модель: SyncMaster 770 TFT

8.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора Samsung SyncMaster 770 TFT приведены в табл. 8.1.

Структурная схема монитора приведена на рис. 8.1, схема соединений — на рис. 8.2, принципиальная схема — на рис. 8.3—8.5, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — рис. 8.6.

В состав схемы монитора входят следующие узлы:

- источник питания;
- микроконтроллер и энергонезависимая память;
- синхроселектор и схема синхронизации;
- коммутатор видеосигналов;
- аналого-цифровой преобразователь, предусилитель;
- схема масштабирования и LCD-контроллер;
- схема экранного меню;
- LCD-интерфейс;
- LCD-панель.

8.2. Источник питания

ИП (рис. 8.3) формирует стабилизированные напряжения +12, +5 и +3,3 В, необходимые для работы всех узлов монитора. В свою очередь, на ИП от сетевого адаптера AC/DC через соедини-

Таблица 8.1

Характеристика		Описание
LCD-панель	Тип	TFT-LCD-панель, RGB вертикальные полосы, размер видимой области 17 дюймов, размер пикселя 0,264 × 0,264 мм
	Яркость	170 кд/м^2 (минимальная)
	Контрастность	150:1
	Угол обзора	160 градусов (по горизонтали/вертикали)
Диапазон частот синхронизации	Частота строк:	30...81 кГц
	Частота кадров:	56...85 Гц (XGA), 76 Гц (SXGA)
Количество отображаемых цветов		16,7 млн
Максимальное разрешение		1280 × 1024@76 Гц
Рекомендуемое разрешение		1280 × 1024@75 Гц
Предустановки цветовой температуры		9300K/6500K/5000K
Входы видеосигнала		Аналоговые, 0,714 В ±5%, положительной полярности, импеданс 75 Ом
Входы синхросигналов		Раздельные для H-SYNC и V-SYNC, композитный синхросигнал H/V-SYNC, композитный синхросигнал по каналу зеленого видеосигнала (SYNC-on-GREEN)
Полоса пропускания видеотракта		0...135 МГц
Размер видимой области экрана (по горизонтали/вертикали)		338/270 мм
Питание		Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц
Потребляемая мощность		Не более 42 Вт

тель CN101 поступает нестабилизированное постоянное напряжение +14 В. Кроме того, в конструкции LCD-панели имеется импульсный преобразователь, формирующий из постоянных напряжений +12 и +5 В переменное напряжение 500 В частотой 48 кГц для питания двух ламп подсветки LCD-панели (на принципиальной схеме отсутствует). ИП построен на основе интегральных стабилизаторов напряжения IC101 (+5 В), IC102 (+3,3 В) и IC103 (+12 В). Для реализации определенной логики в работе узлов монитора напряжение +5 В подается на схему через ключ Q101, Q102, Q103, управляемый сигналами SW_REG_EN (выв. 42 IC501) и LCD_ON_OFF (выв. 17 IC501). С этой же целью наличие напряжения на выходе канала +3,3 В ИП определяется сигналом SW_REG_EN (выв. 42 IC501), который через ключ Q105 подается на управляющий вход стабилизатора +3,3 В — выв. 5 IC102.

8.3. Синхроселектор и схема синхронизации

Если синхроимпульсы поступают от персонального компьютера по каналу зеленого цветового сигнала GREEN, синхроселектор U8 (рис. 8.3) выделяет полный синхросигнал SOG_SYNC и с его выхода подается на вход коммутатора IC207 и выв. 22 МК IC501 (рис. 8.5). На второй вход коммутатора IC207 через мультиплексоры IC204—IC206 приходят строчные СИ от одного из источников сигнала (от соединителей CN201 или CN202). Мультиплексор IC207 управляется сигналами МК SOG_EN и +SOG_EN. На его выходе (выв. 8) формируются сигналы MX_PLL_H*V и PLL_H*V, которые используются схемой синхронизации (внутри IC300, рис. 8.4) для формирования сигналов управления схемой масштабирования IC406 (рис. 8.4). Кадровые СИ от двух источников также поступают на мультиплексоры IC204 и IC205, а с их выходов (выв. 6) — на входы коммутатора видеосигналов IC201. Выходной синхросигнал V_SYNC снимается с выв. 14 IC201 и используется МП для формирования сигналов управления и синхронизации.

8.4. Микроконтроллер и энергонезависимая память

Система управления монитором реализована на основе МК IC501 типа ST72E75_3 (рис. 8.5). Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X501 (24 МГц), подключенным к выв. 32 и 33 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса IC504, формирующая импульс отрицательной полярности, поступающий на выв. 40 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия и частоты синхросигналов, поступающих на входы МК (выв. 15, 22, 24), он формирует выходные сигналы управления ИП, схемой синхронизации, АЦП и схемой масштабирования. Регулировка параметров изображения осуществляется с помощью OSD. Для доступа и управления схемой OSD служат кнопки SW1—SW6 (рис. 8.5), расположенные на передней панели монитора. В составе МК имеются четыре цифровых интерфейса. Первый интерфейс (IC501, выв. 34, 35) используется для управления по шине I^2C схемой OSD (IC404, выв. 8, 7). По второму интерфейсу (IC501, выв. 27, 28) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. По третьему интерфейсу (IC501, выв. 26, 18) МК управляет схемой масштабирования IC406. Четвертый интерфейс (IC501, выв. 29, 30) служит для управления схемой АЦП. Для хранения информации о регулируемых и нерегулируемых параметрах к первому интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC503, а ко второму — IC502. К выв. 31, 36 IC501 через ключи Q503 и Q502 подключен двухцветный светодиодный индикатор режима работы монитора OP6. Назначение остальных выводов МК будет рассмотрено в процессе описания схемы. Для питания МК на его выв. 10 и 25 поступает напряжениye +5 В от стабилизатора IC101.

Одним из достоинств рассматриваемой модели является возможность ее подключения одновременно к двум источникам аналогового сигнала. Для этого монитор имеет два соединителя разного типа: D-SUB и 13W3. Назначение контактов соединителей представлено в табл. 8.2.

8.5. Видеотракт

Выбором источника управляет пользователь с помощью кнопки панели управления CN_SWITCH. МК формирует на выв. 7 сигнал коммутации SWITCH, который через буфер IC208 подается на выв. 16 IC201 (рис. 8.3). На входы коммутатора (выв. 1, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13 IC201) поступают аналоговые видеосигналы и кадровые СИ от двух источников (соединителей CN201 и CN202). На его выходах присутствуют видеосигналы (выв. 21, 19, 15) и кадровые СИ (выв. 13) от источника, выбранного пользователем.

Видеосигналы основных цветов с выв. 21, 19 и 15 IC201 через согласующие резисторы R211,

Таблица 8.2

№ контактов соединителей		Сигналы на контактах соединителей в зависимости от варианта синхронизации		
D-SUB	13W/3	H-SYNC, V-SYNC	H/V-SYNC	GREEN + H/V-SYNC
1	A1	RED	RED	RED
2	A2	GREEN	GREEN	GREEN + H/V SYNC
3	A3	BLUE	BLUE	BLUE
4	4	GND	GND	GND
5	4	DDC Return (GND)	DDC Return (GND)	DDC Return (GND)
6	A1-GND	GND-R	GND-R	GND-R
7	A2-GND	GND-G	GND-G	GND-G
8	A3-GND	GND-B	GND-B	GND-B
9	3, 8	Не используется	Не используется	Не используется
10	10	Self Raster	Self Raster	Self Raster
11	4	GND	GND	GND
12	6	Bi-Dr Data (SDA)	Bi-Dr Data (SDA)	Bi-Dr Data (SDA)
13	5	H-SYNC	H/V-SYNC	Не используется
14	7	V-SYNC	Не используется	Не используется
15	1, 2	DDC Clock (SCL)	DDC Clock (SCL)	DDC Clock (SCL)

R212, R215 и разделительные конденсаторы C328, C329, C330 поступают на входы ***АЦП*** — выв. 7, 15 и 22 IC300 (рис. 8.4). В состав микросхемы входят стабилизатор напряжения, три широкополосных видеоусилителя, схемы фиксации уровней черного в видеосигналах, трехканальный 8-битный АЦП, интерфейс с шиной I^2C, схема синхронизации АЦП и выходные каскады микросхемы, совместимые с ТТЛ-логикой.

Сигнал управления схемами фиксации уровней черного CLAMP_CPU формирует МК (выв. 16). Отсюда он поступает на выв. 28 IC300. Для синхронизации АЦП на выв. 40, 41 IC300 подаются синхросигналы PLL_H*V (осц. 7 на рис. 8.6) и MX_PDEN (осц. 8 на рис. 8.6), формируемые МП из входных строчных синхроимпульсов.

На выходах IC300 (выв. 55—62, 65—72, 75—82, 85—92, 95—102, 105—112) формируются 24-битные коды видеосигналов основных цветов PDA (0—23) и PDB (0—23), которые поступают для дальнейшей обработки на входы схемы масштабирования — IC406 выв. 2—9, 11—18, 20—27, 32—47, 49—56 (рис. 8.4).

Для этой модели монитора рекомендуемое разрешение SXGA (1280 × 1024), но кроме этого монитор обеспечивает поддержку полноэкранных расширенных режимов XGA (1024 × 768), SVGA (800 × 600) и VGA (640 × 480). Однако при разрешении, соответствующем режиму XGA и меньшем, символы и изображения могут получиться грубыми и нестабильными. Причина в том, что базовое число пикселей для 17" TFT-панели было выбрано для режима SXGA. Поэтому для воспроизведения изображений в режимах XGA, SVGA или VGA они должны быть подвергнуты преобразованию.

Компания SAMSUNG ELECTRONICS предприняла специальные меры к тому, чтобы обеспечить качественное изображение при многорежимной работе монитора. Разработана и реализована функция усовершенствованного масштабирования изображения (Image Enhancement Function), которая, используя метод нелинейной интерполяции для увеличения изображения, позволяет получить ее качественное воспроизведение при разрешении, отличном от базового. Эта функция реализована с помощью ***схемы масштабирования*** IC406. Для стабилизации частоты внутреннего генератора микросхемы к ее выв. 60 и 61 подключен кварцевый резонатор X401 (14,3 МГц). Работа IC406 синхронизируется внешними сигналами DCLKAB, MX_HSYNC и V_CLK_MX, которые формируют схема синхронизации (внутри IC300) и МК. Для временного хранения данных микросхема IC406 использует внешнее ОЗУ, реализованное на микросхемах IC401—IC403.

DCLK
dHsync
Резонатор X401 (14,3 МГц)
CN201 (D-SUB)
Video1
CN202 (13W3)
Video2
Коммутатор видеосигналов IC201
R
G
B
V
H
АЦП, предусилитель и схема синхронизации IC300
SOG
H-Sync
R_digital
G_digital
B_digital
OSD Signal
OSD Control
Схема масштабирования и LCD-контроллер IC406
R_digital
G_digital
B_digital
H_sync
V_sync
Data Enable
DotCLK
LCD-интерфейс IC601
TMDS signal
LCD-панель
BL_CNT
BL_ON
+5В
+14В
Преобразователь DC/AC
R/G/B
ОЗУ IC401, IC402, IC403
Синхроселектор U8
Мультиплексор IC204—IC207
Схема OSD IC404
I^2C
I^2C
I^2C
dVsync
I^2C
Микропроцессор IC501
~220В
Сетевой адаптер
+14В
ИП
+12В
+5В
+3,3В
Кнопки SW1—SW6
Резонатор X501 (24 МГц)
Энергонезависимая память IC502, IC503

Рис. 8.1

MAIN PCB

CN101

1	2	3
IN14B	GND	IN14B

CN201 — Кабель D-SUB

RED	1
GREEN	2
BLUE	3
GND	4
GND	5
GND	6
GND	7
GND	8
NC	9
SELF_TEST	10
GND	11
DDC_DATA	12
H_SYNC	13
V_SYNC	14
DDC_CLK	15

CN202 — Кабель 13W3

RED&R_GND	A1
GREEN&G_GND	A2
BLUE&B_GND	A3
DDC_CLK	1
DDC_CLK	2
NC	3
GND	4
H_SYNC	5
NC	6
DDC_DATA	7
NC	8
V_SYNC	9
SELF_TEST	10

CN2 (Преобразователь DC/AC) — CN103

CN2		CN103	
GND	1	1	GND
BL_CNT	2	2	BL_CNT
GND	3	3	GND
BL_ON	4	4	BL_ON
GND	5	5	GND
GND	6	6	GND
+5В	7	7	+5В
GND	8	8	GND
GND	9	9	GND
14В_BL	10	10	14В_BL
14В_BL	11	11	14В_BL
14В_BL	12	12	14В_BL

CN102 — CN1 (Панель управления)

CN102		CN1	
KEY1	1	1	KEY1
KEY2	2	2	KEY2
LED_G	3	3	LED_G
LED_R	4	4	LED_R
GND	5	5	GND
KEY+5В	6	6	KEY+5В
+5В	7	7	+5В
GND	8	8	GND
13W3_LED	9	9	13W3_LED
D_SUB_LED	10	10	D_SUB_LED

CN601

1	GND
2	GND
3	TX2+
4	TX2-
5	GND
6	GND
7	TX1+
8	TX1-
9	GND
10	GND
11	TX0+
12	TX0-
13	GND
14	GND
15	TXC+
16	TXC-
17	GND
18	GND
19	NC
20	NC
21	NC
22	NC
23	NC
24	NC
26	LCD+5В
27	LCD+5В
28	LCD+5В
29	LCD+5В
30	LCD+5В
31	NC

Рис. 8.2

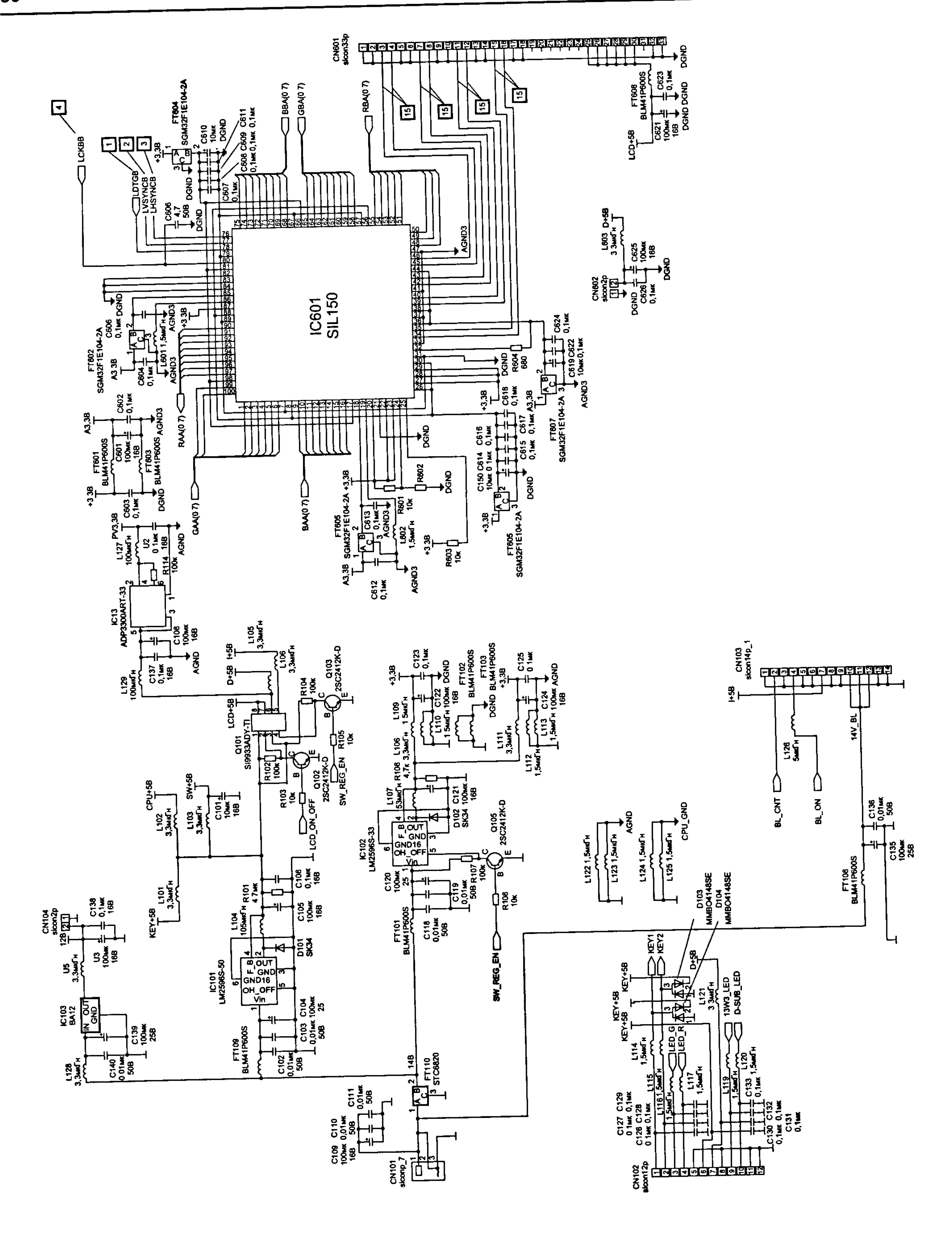

IC601
SIL150
CN601
sicon33p
CN602
sicon2p
CN101
sicon_7
CN102
sicon12p
CN103
sicon14p_1
CN104
sicon2p
IC13
ADP3300ART-33
IC101
LM2596S-50
IC102
LM2596S-33
IC103
BA12
Q101
SI9933ADY-TI
Q102
2SC2412K-D
Q103
2SC2412K-D
Q105
2SC2412K-D
FT110
STC6820
D101
SK34
D102
SK34
D103
MMBO4148SE
D104
MMBO4148SE
LCKBB
LDTGB
LVSYNCB
LHSYNCB
RBA(0 7)
BBA(0 7)
GBA(0 7)
RAA(0 7)
GAA(0 7)
BAA(0 7)
DGND
AGND3
AGND
LCD_ON_OFF
SW_REG_EN
BL_CNT
BL_ON
14V_BL
CPU_GND
KEY1
KEY2
LED_G
LED_R
13W3_LED
D-SUB_LED

Рис. 8.3

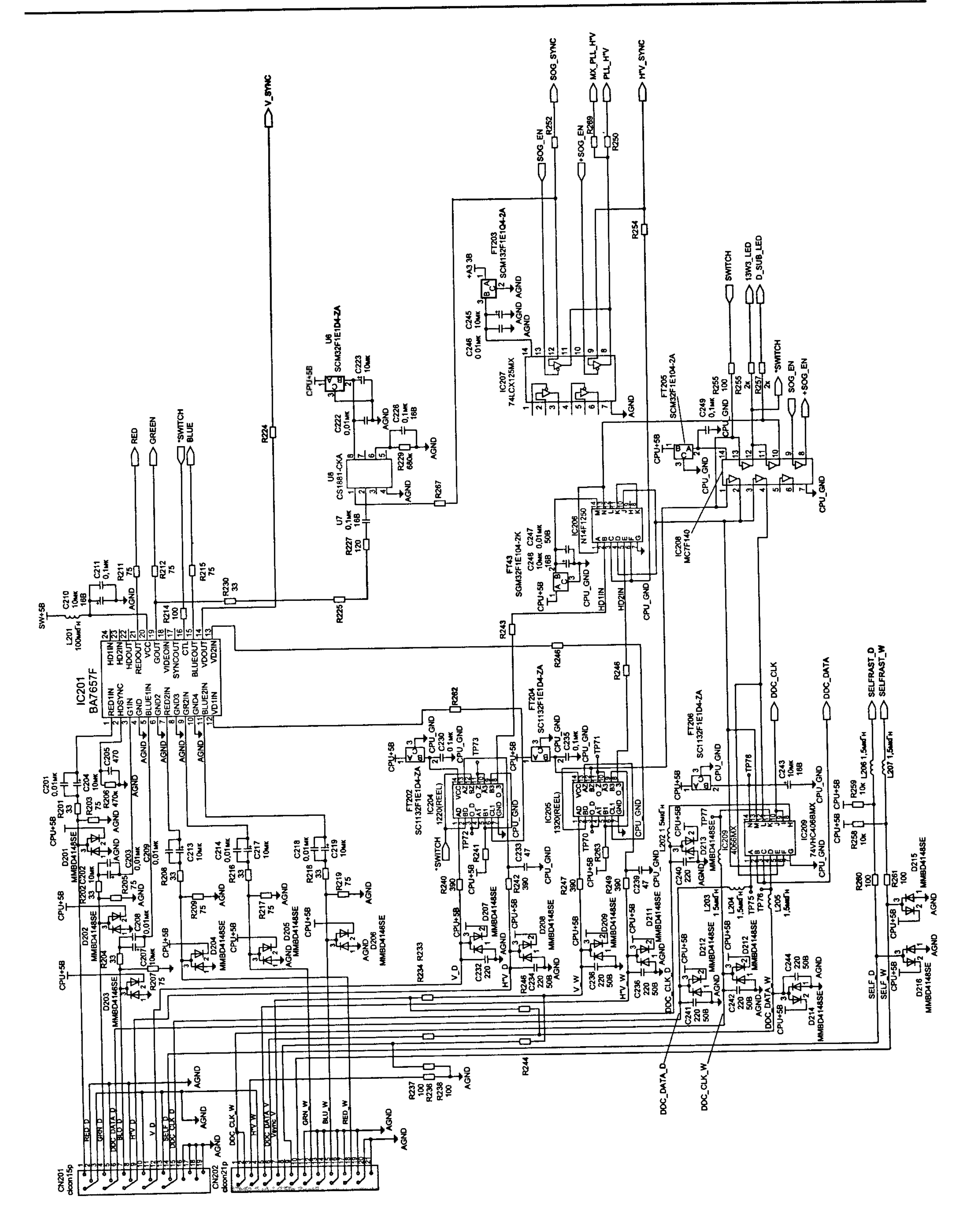


Рис. 8.3 (продолжение)

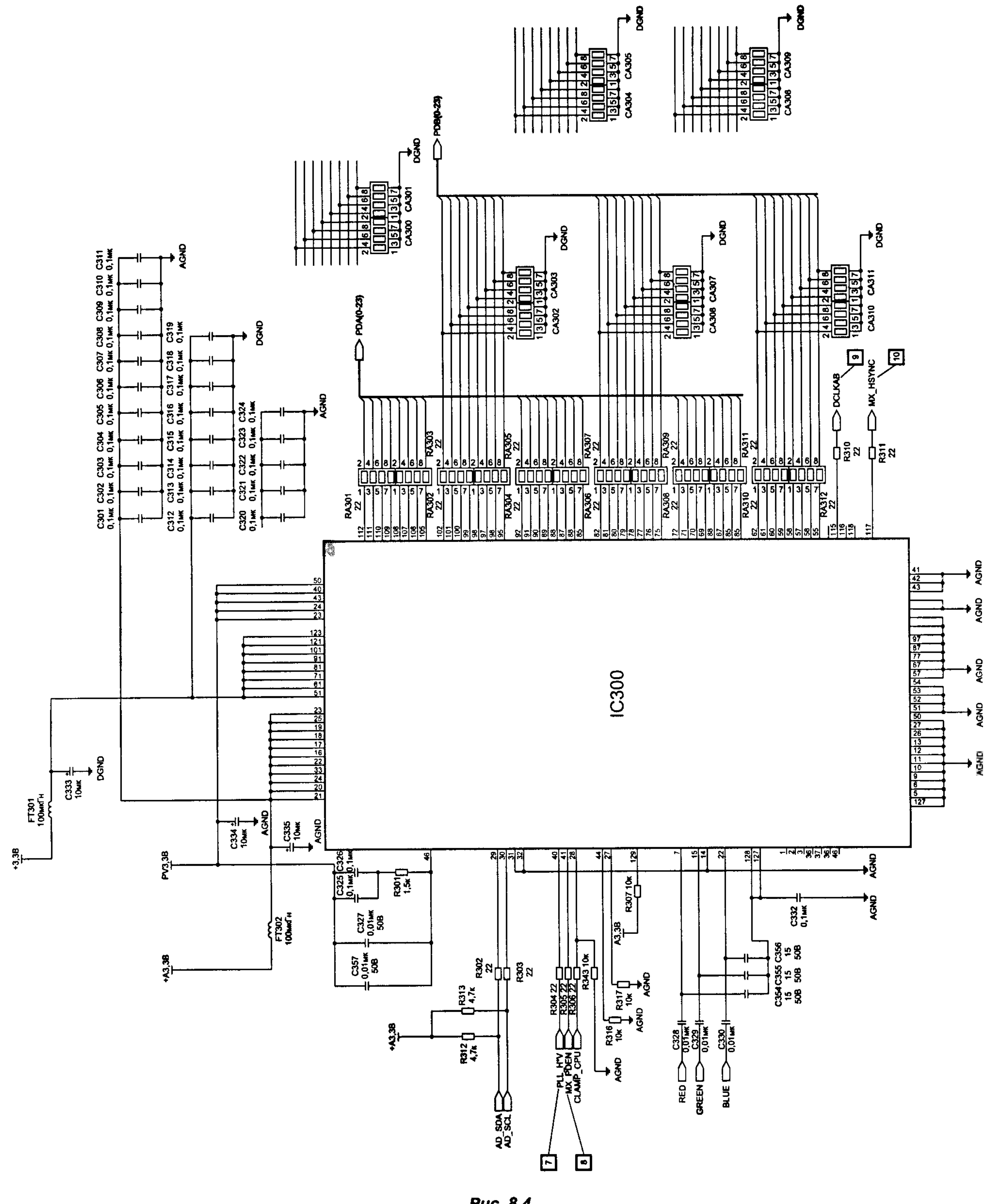


Рис. 8.4

Схема OSD IC404 (рис. 8.4) формирует сигнал коммутации и видеосигналы OSD, которые снимаются с выв. 12—15 микросхемы и поступают на вход коммутатора (внутри IC406) — выв. 135—138 IC406. Для синхронизации изображения OSD на выв. 5, 10 IC404 подаются строчные и кадровые СИ, формируемые микросхемой IC406. Схемой OSD управляет МК по шине I²C.

В состав микросхемы IC406 входит ***LCD-контроллер***, который формирует 8-битные коды

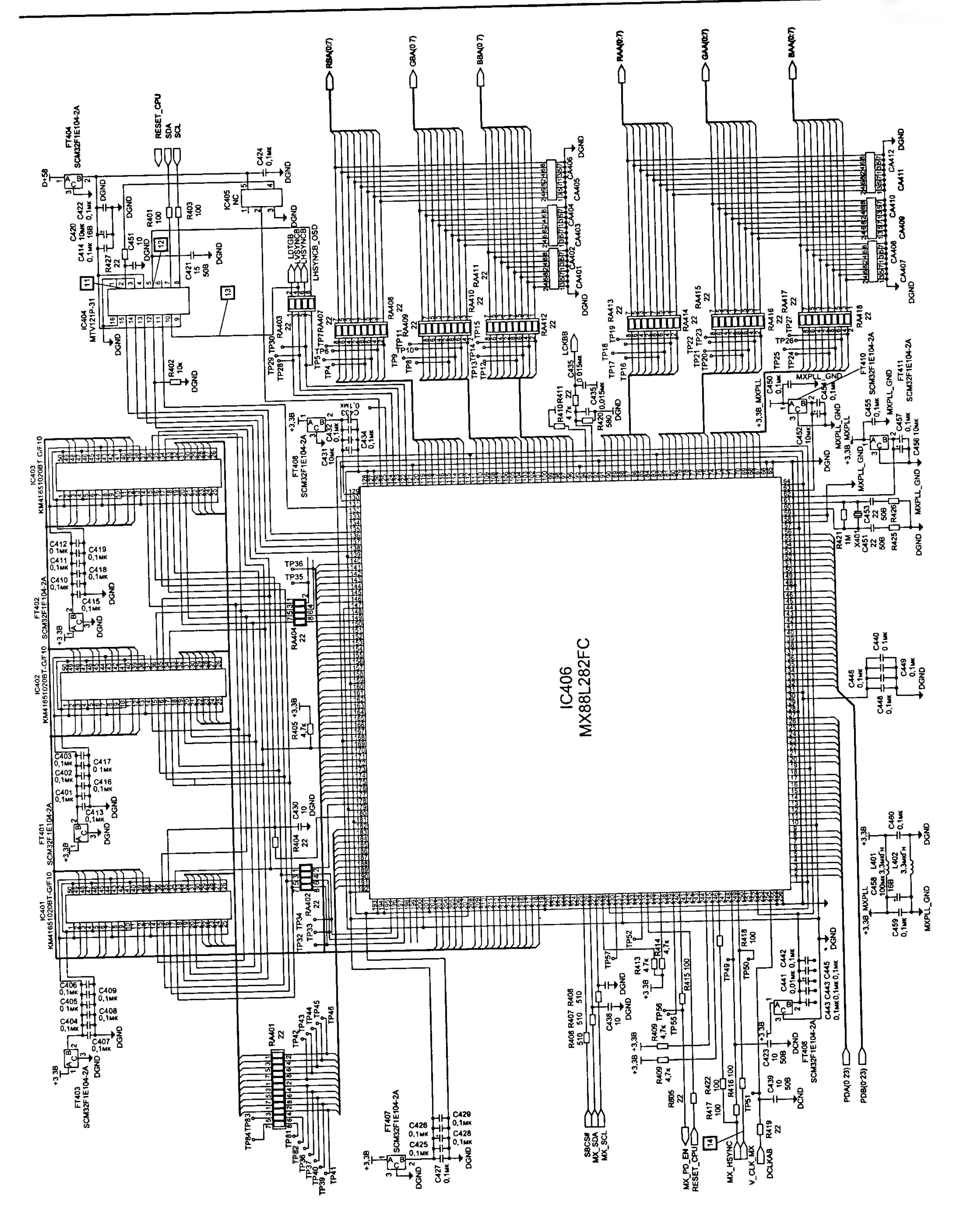


Рис. 8.4 (продолжение)

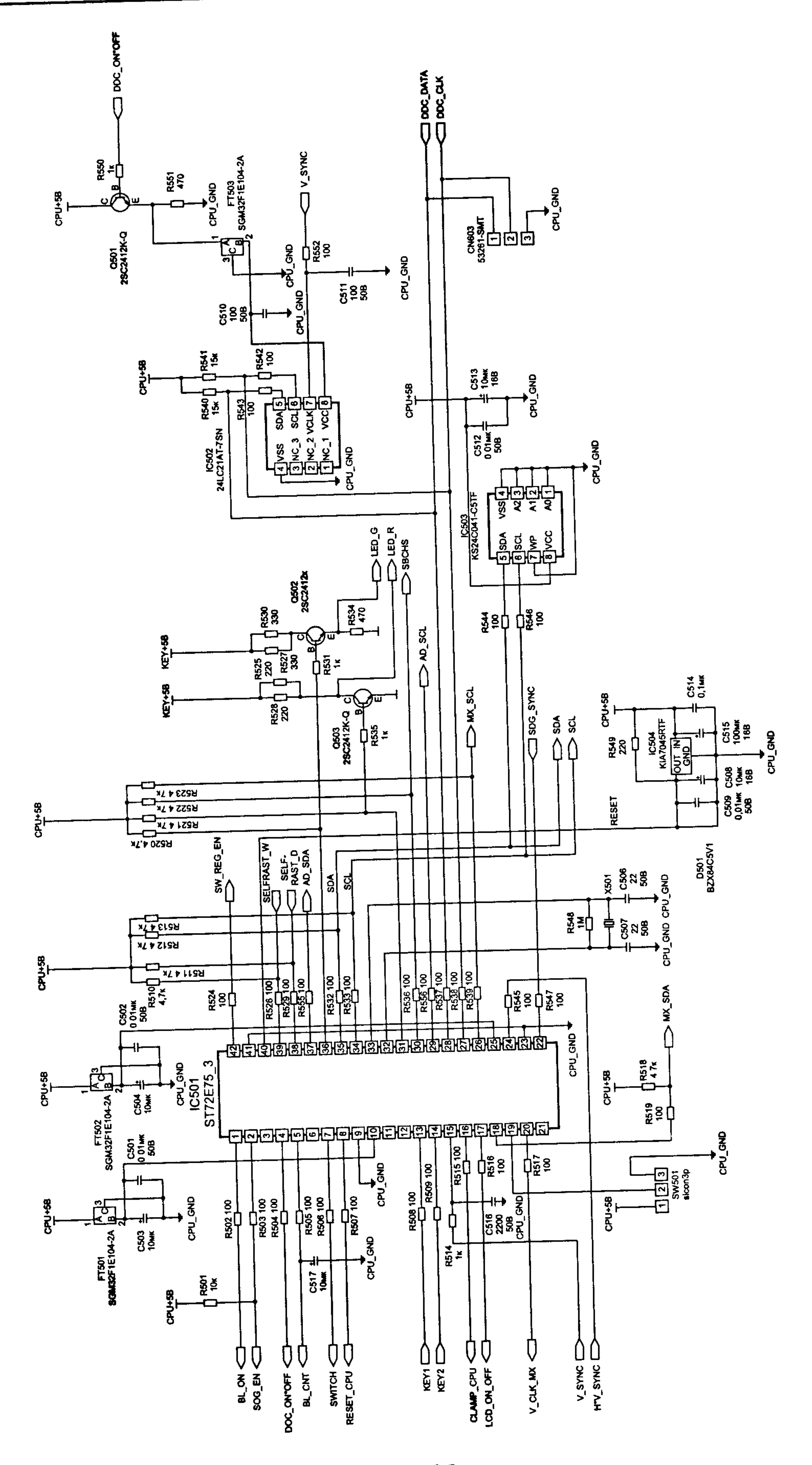

IC501
ST72E75_3
IC502
24LC21AT-7SN
IC503
KS24C041-C5TF
IC504
KIA7045RTF
Q501
2SC2412K-Q
Q502
2SC2412к
Q503
2SC2412K-Q
FT501
SGM32F1E104-2A
FT502
SGM32F1E104-2A
FT503
SGM32F1E104-2A
CN603
53261-SMT
SW501
slcon3p
D501
BZX84C5V1
X501
DOC_ON*OFF
DDC_DATA
DDC_CLK
V_SYNC
LED_G
LED_R
SBCHS
AD_SCL
MX_SCL
SDG_SYNC
SDA
SCL
RESET
SW_REG_EN
SELFRAST_W
SELF-RAST_D
AD_SDA
MX_SDA
BL_ON
SOG_EN
BL_CNT
SWITCH
RESET_CPU
KEY1
KEY2
CLAMP_CPU
LCD_ON_OFF
V_CLK_MX
H*V_SYNC
CPU+5В
KEY+5В
CPU_GND

Рис. 8.5

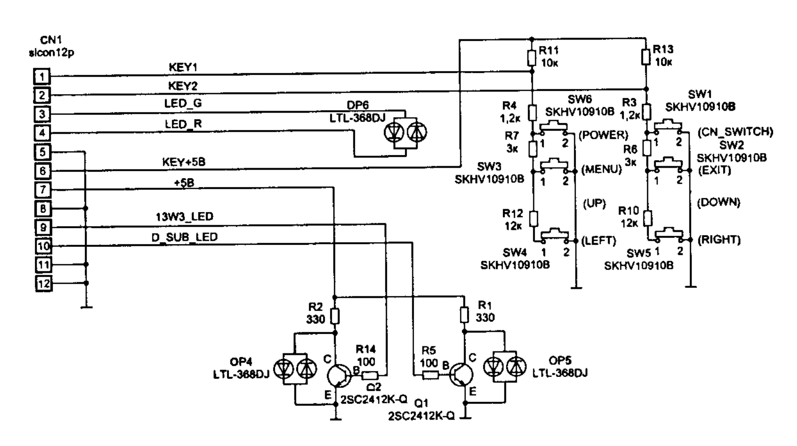


Рис. 8.5 (продолжение)

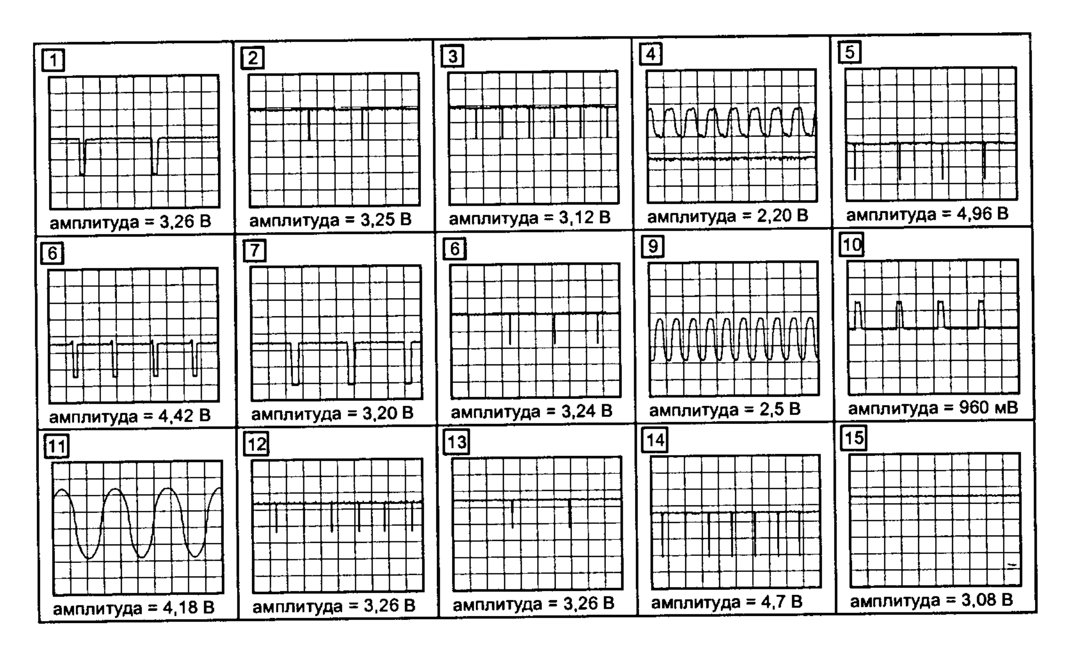


Рис. 8.6

видеосигналов DBR (7-0), DAR (7-0), DBG (7-0), DAG (7-0), DBB (7-0), DAB (7-0). Сигналы снимаются с выходов микросхемы (выв. 67—82, 84—91, 96—111, 113—120 IC406) и поступают для дальнейшей обработки на входы схемы ***LCD-интерфейса*** — выв. 1—6, 9—16, 48—50, 58—65, 68—75, 90—97, 99, 100 IC601 (рис. 8.3). Для управления LCD-интерфейсом микросхема IC406 формирует сигналы синхронизации LDTGB (осц. 1 на рис. 8.6), LVSYNCB (осц. 2 на рис. 8.6), LHSYNCB (осц. 3 на рис. 8.4) и LCKBB (осц. 4 на рис. 8.6). LCD-интерфейс формирует цифровой 20-битный код управления шинными дешифраторами LCD-панели. Конструктивно они расположены на самой LCD-панели, и их выходы управляют засветкой каждого отдельного пикселя.

8.6. Характерные неисправности монитора и способы их устранения

При включении монитора сетевой индикатор не светится, монитор не работает

Вольтметром проверяют наличие напряжения +14 В на соединителе CN101 (рис. 8.3). Если напряжения нет или оно значительно меньше нормы, проверяют исправность сетевого адаптера, наличие контакта в соединителе CN101. Если на соединителе есть +12 В, а на выв. 4 стабилизатора IC101 отсутствует +5 В, проверяют предохранитель FT109, стабилизатор IC101 и его внешние элементы. Если +5 В имеется, проверяют наличие +5 В на выв. 5—8 ключа Q101. Ес-

ли +5 В нет, проверяют наличие сигналов высокого уровня LCD_ON_OFF и SW_REG_EN (выв. 17, 42 IC501), открытое состояние ключей Q101—Q103, определяют неисправный элемент и заменяют его. Затем проверяют стабилизатор IC13 (PV 3,3 В).

Если стабилизаторы IC101 и IC13 исправны, переходят к проверке стабилизатора IC102 (3,3 В). Если +3,3 В на его выходе (выв. 2) отсутствует, проверяют предохранитель FT101, ключ Q105 и стабилизатор IC102. Если +3,3 В есть, проверяют стабилизатор IC103 (+12 В).

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, но изображение отсутствует

Вначале визуально проверяют работоспособность ламп подсветки LCD-панели. Если они не светятся, проверяют наличие и поступление напряжений +14 и +5 В на конт. 10 и 7 соединителя CN103. Если напряжения и сигнал разрешения подсветки BL-ON (выв. 1 IC501) высокого уровня есть, возможно, неисправен преобразователь DC/AC (5,14/500 В) или лампы подсветки LCD-панели.

Проверяют наличие цифровых видеосигналов на выв. 34, 35, 39, 40, 42, 43, 45 и 46 IC601 и их соответствие осц. 15 на рис. 8.4. Если сигналы есть и на выв. 1 и 17 IC501 высокие уровни сигналов, то методом замены проверяют LCD-панель. Если сигналы на выв. 1 и 17 IC501 неактивны — проверяют питание МП (+5 В на выв. 25 и 10) и его внешние элементы X501 и IC504.

Если цифровые видеосигналы на выходах IC601 отсутствуют, проверяют ее входные синхросигналы:

- LDTGB (выв. 76, осц. 1 на рис. 8.6);
- LVSYNCB (выв. 77, осц. 2 на рис. 8.6);
- LHSYNCB (выв. 78, осц. 3 на рис. 8.6);
- LCKBB (выв. 80, осц. 4 на рис. 8.6).

Если один или все синхросигналы отсутствуют, проверяют микросхемы IC601, IC406 и их внешние элементы.

Если сигналы есть, проверяют наличие аналоговых видеосигналов RED, GREEN и BLUE на резисторах R211, R212 и R215. При их отсутствии проверяют входные видеосигналы (на соединителе CN201 или CN202) и микросхему IC201.

Если видеосигналы на резисторах R211, R212 и R215 есть, проверяют наличие кадровых и строчных СИ на выв. 14 IC201 (осц. 5 на рис. 8.6) и выв. 3 IC206 (осц. 6). При их отсутствии проверяют соответствующие микросхемы и их внешние элементы.

Если синхросигналы есть, проверяют наличие синхросигналов на выв. 40 и 41 IC300 (осц. 7 и 8 на рис. 8.6) и сигналов интерфейса I^2C на выв. 29 и 30 IC300 (наличие этих сигналов проверяют в момент включения питания монитора). Если одного из сигналов нет, проверяют соответствующие цепи (микросхемы IC207, IC501).

Если сигналы на входах IC300 есть, проверяют ее выходные синхросигналы на выв. 115 и 117 (осц. 9 и 10 на рис. 8.6), а также цифровые 24-разрядные видеосигналы на выходах портов PDA и PDB IC300.

Если IC300 работает нормально, в момент включения питания монитора проверяют наличие сигналов интерфейса I^2C на выв. 226 и 227 IC406. Если их нет, проверяют IC501. Если сигналы есть, а цифровые видеосигналы на выходных портах IC406 отсутствуют, проверяют эту микросхему и ее внешние элементы.

Отсутствует одна или несколько вертикальных линий (четных или нечетных) на изображении или изображение полностью отсутствует

Если форма сигналов на одном из выв. 34, 35, 39, 40, 42, 43, 45 и 46 IC601 не соответствует осц. 15 на рис. 8.6, проверяют эту микросхему и связанные с ней элементы. Если сигналы в норме — заменяют LCD-панель.

Отсутствует изображение OSD

Вначале проверяют наличие входных сигналов микросхемы IC404 на выв. 2, 5 и 10 (осц. 11, 12 и 13 на рис. 8.6). Если сигналы не соответствуют указанным на осциллограммах — проверяют микросхемы IC405 и IC501.

Если входные сигналы в норме и при нажатии одной из кнопок передней панели монитора на выв. 12—15 IC404 появляются любые импульсы, то скорее всего неисправна микросхема IC406. Если импульсов нет — заменяют IC404.

Нет реакции монитора на нажатие одной из кнопок его передней панели

Нажимают эту кнопку и проверяют изменение потенциала на соответствующем выв. 13 или 14 IC501. Если потенциал не изменяется, омметром проверяют кнопку, исправность резисторов в ее цепи и наличие контакта в соединителе CN1. Если сигналы на выв. 13 и 14 IC401 есть, то заменяют МК.

Не регулируется яркость изображения

Регулируют яркость из OSD и проверяют изменение потенциала в диапазоне 0,5...5 В выв. 5 IC501 В (сигнал BL_CNT) в диапазоне 0,5...5 В. Если потенциал не изменяется — заменяют IC501. Если сигнал есть — проверяют исправность преобразователя DC/AC (5, 14/500 В).

9. Мониторы Sony

Модели: CPD-110 GS/110 EST

Шасси X-110

9.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		15 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		110 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–70 кГц
	по вертикали	48–120 Гц
Разрешение	максимальное	1280 × 1024@65 Гц
	рекомендуемое	800 × 600@85 Гц
Величина зерна экрана		0,25 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		Цифровое, OSD
Пониженное излучение соответствует стандарту		MPR-II
Питание		Переменное напряжение 100...240 В частотой 50...60 Гц
Потребляемая мощность (максимальная)		105 Вт

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с ОС и катушкой размагничивания, платы A (video) и D (power supply, deflection, CPU), соединенные электрическими кабелями. На плате A размещены элементы схемы обработки видеосигналов, на плате D — элементы источника питания, системы управления, синхропроцессора, схем кадровой и строчной разверток.

Принципиальная схема мониторов представлена на рис. 9.1 и 9.2, осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис.9.3, а схема соединений шасси — рис. 9.4.

В состав схемы входят следующие узлы и блоки:

- ИП и схема размагничивания кинескопа;
- система управления;
- видеотракт;
- синхропроцессор;
- строчная развертка;
- кадровая развертка;
- схема вращения растра;
- схема стабилизации высокого напряжения;
- схема управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- схема контроля и ограничения тока лучей кинескопа.

9.2. Источник питания

Рассмотрим работу составных частей ИП (см. рис. 9.1).

Сетевой фильтр (FB612—FB619, LF601, R601, C601—C604). Его назначение — подавление помех бытовой электросети.

Импульсный преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого контроллером IC601 типа UC3842A. Микросхема представляет собой ШИМ, в состав которой входят стабилизатор, источник опорного напряжения (ИОН), задающий генератор, компаратор, усилитель сигнала ошибки, триггер-защелка, схема логики и выходной каскад. Для запуска IC601 на ее выв. 7 подается выпрямленное сетевое напряжение через гасящий резистор R603. Когда конденсатор C607 заряжается до 16 В, запускаются внутренний стабилизатор и задающий генератор микросхемы. На выв. 6 IC601 формируется импульс управления, которым открывается силовой ключ Q602. Через обмотку 6—8 импульсного трансформатора T603, включенную последовательно с Q602, течет ток и на всех его обмотках формируются ЭДС самоиндукции. В установившемся режиме IC601 питается от обмотки 3—4 T603, выпрямителя D604, C647. Элементы C613, R612, подключенные к выв. 4 IC601, определяют рабочую частоту задающего

генератора. Триггер-защелка, или схема ШИМ, запускается внутренним генератором, а сбрасывается выходным сигналом усилителя сигнала ошибки. На один вход усилителя (выв. 1 IC601) подается опорное напряжение от внутреннего ИОН. На другом входе усилителя (выв. 2 IC601) управляющее напряжение формируется двумя источниками:

- делителем R625, R624 (выв. 4, 3 IC602) R620, подключенным к внутреннему стабилизатору +5 В IC601 (выв. 8);
- микросхемой IC603, формирующей сигнал обратной связи с выхода ИП. Этот сигнал управляет оптроном IC602, включенным в цепь вышеуказанного делителя.

Для контроля и ограничения тока через силовой ключ Q602 с датчика тока R614 снимается сигнал и через фильтр R615, R616, C611 подается на выв. 3 IC601. Вместе с внутренней схемой IC601, схема на элементах Q601, D608, IC606 контролирует напряжение на выв. 7 микросхемы. Если это напряжение превышает величину 23...24 В, срабатывает одна из названных схем, силовой ключ Q602 закрывается низким потенциалом с выв. 6 IC601 и ИП выключается по перенапряжению.

Для уменьшения помех от ИП в рабочем режиме его преобразователь синхронизируется с частотой строчной развертки сигналом SYNC, поступающим с ТДКС T503 по цепи: D623, R631, C646, C612, выв. 4 IC601.

Схема стабилизации. Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется по вторичному каналу +78 В. К его выходу подключен делитель R643, R644, с которого снимается управляющее напряжения и подается на выв. 1 контроллера IC603. Микросхема отрабатывает изменения выходного напряжения канала +78 В. Ток светодиода оптрона IC602, включенного между опорным напряжением +6,3 В и выходом IC603 (выв. 3), изменяется пропорционально колебаниям напряжения канала +78 В. С эмиттера фототранзистора оптрона IC603 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 2 IC601. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +78 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 6.

Выпрямители вторичных каналов ИП реализованы по однополупериодной схеме. Вторичные каналы +12 и +5 В дополнительно стабилизированы с помощью интегральных стабилизаторов типа 7812 (IC607) и 7805 (IC605). В табл. 9.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Схема размагничивания (Q615, RY601, TH602, DGC) предназначена для размагничивания кинескопа во время включения ИП. Кроме того, размагнитить кинескоп можно и вручную, выбрав параметр DEGAUSS в системе экранного меню (OSD). С подачей питания на монитор микроконтроллер IC901 формирует высокий потенциал на выв. 13, которым открывается ключ Q615 и обмотка реле RY601 подключается к источнику +15 В. В результате контакты реле RY601 замыкаются. Сетевое напряжение через холодный позистор TH602, имеющий малое сопротивление, прикладывается к катушке DGC и через нее течет ток. Сопротивление катушки около 10 Ом. По мере разогрева позистора его сопротивление растет, ток в катушке уменьшается и создаваемое в этот момент магнитное поле размагничивает кинескоп. Сигнал на выв. 13 IC901 активен примерно в течение нескольких секунд, затем он снимается, реле RY601 обесточивается и катушка размагничивания отключается от сети. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 13 IC901 формируется после выбора параметра DEGAUSS в OSD.

Таблица 9.2

Вторичный канал ИП	Узел, использующий канал напряжения
+146 В	Выходной каскад строчной развертки (Q502, Q503, T501, T502), схема отсечки (Q101, Q201, Q301)
+78 В	Выходные видеоусилители (IC002), схема отсечки (Q101, Q201, Q301), предварительный каскад строчной развертки (Q523, Q527)
+15 В	Схема вращения растра (IC504, Q5E2, Q5E3), выходной каскад кадровой развертки (IC401), схема размагничивания (Q615, RY601), вторичный канал +12 В (IC607)
+12 В	Синхропроцессор (IC501), видеопроцессор (IC001), схема стабилизации высокого напряжения (IC502, IC503, Q511, Q514), ключи схемы S-коррекции растра (Q505, Q508, Q509)
−12 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC401)
+5 В	Микроконтроллер (IC901), энергонезависимая память (IC902, IC004), микросхема OSD (IC003)
+6,3 В	Подогреватель кинескопа

Система энергосбережения. Монитор снабжен системой энергосбережения — Power Sawing, сокращающей расход электроэнергии за счет переключения монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда монитор не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, снабженной функциями VESA DPMS. В табл. 9.3 представлена логика работы системы энергосбережения. В нормальном режиме монитор потребляет около 100 Вт, в дежурном и в режиме ожидания — не более 15 Вт, а в

выключенном режиме — менее 5 Вт. Режимы энергосбережения переключает МК. На его входы (выв. 20, 30) поступают кадровые и строчные синхроимпульсы (СИ) с конт. 8, 9 соединителя CN301. В зависимости от наличия или отсутствия СИ МК формирует сигналы управления ИП PMG0 и PMG1 (выв. 15, 14). В нормальном режиме оба сигнала пассивны (высокий уровень). В дежурном режиме и в режиме ожидания сигнал PMG1 становится активным, закрывает ключ Q609, Q610 и отключает вторичные каналы +15 и +12 В от потребителей (см. табл. 9.2). В выключенном режиме активизируется сигнал PMG0, закрывает ключ Q607, Q608 и отключает вторичный канал +6,3 В от подогревателя кинескопа.

Таблица 9.3

Режим энергосбережения (EPA/NUTEK)	Наличие СИ		Наличие видеосигналов	Цвет сетевого индикатора D901
		VD		
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Зеленый
Дежурный	Нет	Есть	Нет	Оранжевый/зеленый мерцающий
Ожидание	Есть	Нет	Нет	Оранжевый/зеленый мерцающий
Выключен	Нет	Нет	Нет	Оранжевый

9.3. Система управления

Основу системы управления составляет МК IC901 типа ST7275 фирмы SGS-THOMSON (см. рис. 9.1). Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X901 (24 МГц), подключенным к выв. 44, 45 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема на элементах Q901, Q902, D902, C917, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 54 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 20, 30, осц. 4 и 5 на рис. 9.3), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют систему OSD. Для доступа и управления системой OSD служат кнопки S901—S903, расположенные на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса I^2C. Первый интерфейс (выв. 36, 37) управляет синхропроцессором IC501, а второй (выв. 34, 35) — видеопроцессором и схемой OSD. К каждому интерфейсу подключена своя микросхема энергонезависимой памяти (IC901 и IC004). В них сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. К выв. 52, 53 IC901 подключен сетевой индикатор D901 режима работы монитора (см. табл. 9.3). В табл. 9.4 приводится назначение выводов МК.

Таблица 9.4

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
1	TILT	Выход сигнала регулировки вращения растра
2	SUB/TILT	Не используется
3	AUDIO/V	Не используется
4	H/CENTER	Выход ЦАП для регулировки параметра H-Center
5	VG2	Выход ЦАП для регулировки напряжения на сетке кинескопа G2
6	H-SIZE	Выход ЦАП для регулировки параметра H-Size
7	ABL	Выход сигнала ОТЛ
8	H-DRV	Выход сигнала управления питанием строчной развертки
9	CE	Не используется
10	VSS	Общий провод
11	VDD	Напряжение питания +5 В
12	MUTE	Выход сигнала программного гашения видеосигналов
13	DEGAUSSING	Выход сигнала управления схемой размагничивания
14	PMG1	Выход сигнала управления ИП
15	PMG0	Выход сигнала управления ИП
16	AUDIO	Не используется
17	KEY 1	Вход 1 для подключения клавиатуры
18	KEY 2	Вход 2 для подключения клавиатуры
19	VFB	Вход кадровых импульсов обратного хода
20	VSYNC/I	Вход кадровых СИ
21	GND	Общий
22	CS	Выход сигнала выбора микросхемы OSD
23	KEY 3	Вход 3 для подключения клавиатуры
24	KEY 4	Вход 4 для подключения клавиатуры
25	MEM	Вход диагностики
26	VSYNC/O	Выход кадровых СИ
27	HSYNC/O	Выход строчных СИ
28	S.O.G.	Вход композитного синхросигнала
29	GND	Общий
30	HSYNC/I	Вход строчных СИ
31	VDD	Напряжение питания +5 В
32	H/RTN	Вход строчных импульсов обратного хода

Продолжение табл. 9.4

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
33	PC/DET	Вход детектора подключения компьютера
34	SCL/D	Выход синхронизации 2-го интерфейса I^2C
35	SDA/D	Вход/выход данных 2-го интерфейса I^2C
36	SCL/1	Выход синхронизации 1-го интерфейса I^2C
37	SDA/1	Вход/выход данных 1-го интерфейса I^2C
38	TEST	Выход тестового сигнала
39	PROT	Вход детектора режима защиты синхропроцессора
40	U/GND	Не используется
41	U/DM	Не используется
42	U/DP	Не используется
43	U/VCC	Не используется
44	OSC/0	Вход кварцевого генератора 24 МГц
45	OSC/1	Выход кварцевого генератора 24 МГц
46	BLANC/O	Выход сигнала гашения
47	NO	Не используется
48	CS36C	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
49	CS21D	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
50	CS12D	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
51	CS04E	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
52	GREEN/LED	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
53	ORANGE/LED	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
54	RESET	Вход сигнала сброса МК
55	GND	Общий провод
56	GND	Общий провод

9.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 5, 4, 2 соединителя CN301 (рис. 9.2) через дроссели FB101, FB201, FB301 и разделительные конденсаторы C102, C202, C302 поступают на входы видеопроцессора IC302 (выв. 2, 6, 11, осц. 18, 20, 22 на рис. 9.3) типа M52743BSP. Элементы C101, C201, C301, R101, R201, R301 согласуют выходы источника видеосигналов (компьютера) со входами микросхемы, а диоды D101, D102, D201, D202, D301, D302 ограничивают размах входных видеосигналов. Микросхема содержит три широкополосных (200 МГц) видеоусилителя, схемы фиксации уровней видеосигналов, регулировки контрастности/субконтрастности, яркости, коммутатор видеосигналов/сигналов OSD и схему гашения. Все регулировки параметров видеосигналов и управление коммутатором OSD выполняются по цифровой шине I^2C. Сигналы управления SCL, SDA с выв. 34, 35 IC901 поступают на выв. 20, 21 IC001. Данные о параметрах настройки видеопроцессора МК сохраняет в микросхеме энергонезависимой памяти IC004, подключенной к той же цифровой шине МК.

Для работы схемы фиксации уровней входных видеосигналов на выв. 19 IC101 поступают импульсы BPCLP, формируемые синхропроцессором (выв. 16 IC501). Ко входу схемы ОТЛ — выв. 15 IC001 — подключен МК и датчик схемы ОТЛ (см. описание схемы ограничения тока лучей). Сигнал с этого входа управляет схемой регулировки контрастности. Для питания IC001 на ее выв. 17 и 36 подаются напряжения +5 и +12 В от ИП.

На входы коммутатора OSD (выв. 4, 9, 13 IC001) подаются видеосигналы OSD, формируемые схемой OSD IC003. Для этого МК по интерфейсу I^2C передает на IC003 (выв. 5, 6) цифровые сигналы управления схемой OSD. Для синхронизации изображения OSD на выв. 18, 19 IC001 с конт. 6, 7 CN303 поступают импульсы обратного хода строчной развертки HRTRC и кадровые синхроимпульсы VRTRC. Выходные аналоговые видеосигналы OSD снимаются с выв. 13, 15, 17 IC003 и поступают на вход коммутатора IC001. Сигнал управления коммутатором с выв. 12 IC003 поступает на выв. 1 IC001. С выхода коммутатора видеосигналы поступают на схемы гашения, где к ним подмешиваются импульсы гашения. Эти импульсы формирует МК (выв. 46) и синхропроцессор (выв. 16), затем они по цепи Q401, конт. 3 CN902/CN304, Q004 подаются на выв. 27 IC001. Через буферные каскады микросхемы IC001 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выходы — выв. 35, 32, 29 (осц. 2, 4, 6 на рис. 9.3). Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, в качестве которых используется микросхема IC002 типа LM2409. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 5, 3, 1 (осц. 24—26 на рис. 9.3) и через развязывающие конденсаторы C106, C206, C306 и токоограничительные резисторы R112, R212, R312 поступают на катоды кинескопа V901. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах Q101, Q201, Q301. Точки отсечки регулируются МК по цифровой шине I^2C. Сигналы поступают на IC001, а с ее выходов (выв. 25—23) на базы транзисторов Q101, Q201, Q301.

Микросхемы IC001 и IC004 питаются от канала +5 В ИП. Для питания микросхемы IC002 на ее выв. 10 и 6 подаются соответственно напря-

жения +12 и +78 В от вторичных каналов ИП. Схема отсечки питается от двух источников: +12 и +146 В ИП.

9.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC501 типа TDA4856 (рис. 9.1). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине I^{2}C. В состав микросхемы входят:

- интерфейс I^{2}C;
- стабилизатор и ИОН;
- входной интерфейс;
- горизонтальная секция;
- вертикальная секция;
- генератор параболы для коррекции искажений «восток-запад»;
- схема динамической фокусировки;
- схема управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- схема защиты от рентгеновского излучения;
- выходные формирователи строчных и кадровых синхроимпульсов (СИ).

Интерфейс I^{2}C преобразует цифровые сигналы управления, поступающие от МК (выв. 36, 37) в аналоговые сигналы регулировки всех узлов микросхемы.

Входной интерфейс настроен как для работы с сигналом уровня ТТЛ, так и с композитным синхросигналом. На его вход (выв. 15 IC501) с выв. 27 IC901 поступают строчные СИ (сигнал H SYNC/O, осц. 7 на рис. 9.3).

В состав ***горизонтальной секции*** входят две схемы ФАПЧ, схемы коррекции искажений и выходной каскад. Схема ФАПЧ 1 состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C504C505R503, подключенного к выв. 26 IC501, и генератора, управляемого напряжением (ГУН). Частота свободных колебаний ГУН определяется значением опорного напряжения, формируемого делителем R504, R505, выход которого подключен к выв. 28 IC501, и емкостью конденсатора C506, подключенного к выв. 29 IC501. Диапазон рабочих частот ГУН — 15...130 кГц. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом H SYNC/O).

С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ 2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки. Фильтрующий конденсатор C507 схемы ФАПЧ 2 подключен к выв. 30 IC501. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки, которые снимаются с обмотки 9—10 T501 и через делитель C517, C518 подаются на выв. 1 IC501.

С выхода схемы ФАПЧ 2 импульсы запуска поступают на схему коррекции искажений типа «параллелограмм» и «парабола» и с ее выхода подаются на выходной каскад горизонтальной секции, построенный по схеме с открытым коллектором. Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 8 IC501 (осц. 11 на рис. 9.3) и через буфер Q520, Q521 подаются на затвор транзистора Q502 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки. Все параметры горизонтальной секции регулируются по цифровой шине I^{2}C.

Вертикальная секция синхропроцессора формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V SYNC/O, осц. 8 на рис. 9.3) снимаются с выв. 26 IC901 и поступают на вход схемы — выв. 14 IC501. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения (ГПН) определяется элементами R502, C503, подключенными к выв. 23, 24 IC501. Диапазон рабочих частот ГПН — 50...160 Гц. С выхода ГПН сигнал поступает на регулятор размера и смещения по вертикали. Далее пилообразный сигнал проходит через схему S-коррекции, а затем через выходной усилитель снимается с выв. 12, 13 IC501 (осц. 10, 9 на рис. 9.3) и поступает на выв. 1, 7 IC501 — схему выходного каскада кадровой развертки.

Генератор параболы для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал снимается с выв. 11 IC501 и через трансформатор T503 поступает в цепь строчных катушек ОС для коррекции искажений типа «восток-запад». Схема коррекции управляется по интерфейсу I^{2}C.

Схема динамической фокусировки формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки в углах экрана, которое снимается с выв. 32 IC501 через усилитель Q530 и обмотку 1—7 T504 подается на выв. FV1 строчного трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным напряжением и подается на кинескоп V901.

9.6. Строчная развертка

Она построена по двухкаскадной схеме (рис. 9.2). Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад на транзисторе Q502, включенном по схеме с общим истоком. Каскад питается от вторичного канала +78 В через ключ Q523, Q527, управляемый сигналом H-DRIVER МК (выв. 8, осц. 11 на рис. 9.3). Цепь C543, R528 демпфирует выбросы напряже-

ния, возникающие при переключении транзистора Q502. Нагрузкой транзистора служит трансформатор T502. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q503 и диоде D503. Нагрузкой Q503 служат трансформатор T501 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC501) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC501 и через буфер Q515, Q516 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q501. Транзистор питается от вторичного канала +146 В. Питающее напряжение снимается со стока Q501 и через обмотку 9—10 T501 подается на коллектор Q503. С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 1—2 T503 снимается сигнал обратной связи и подается на вход усилителя ошибки — выв. 5 IC501.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки выполняются корректирующими конденсаторами C524, C526, C527, которые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей Q505, Q524, Q508, Q506, Q509, Q507, управляемых сигналами CS0, CS1, CS2 МК (выв. 51, 50, 49).

Во время обратного хода строчной развертки на коллекторе Q503 формируются положительные импульсы (осц. 14 на рис. 9.2). Они трансформируются во вторичные обмотки строчного трансформатора T501 и используются для формирования напряжений питания кинескопа — высокого, ускоряющего и фокусирующего.

Активный делитель напряжения на элементах Q531, Q532, D528 служит для регулировки напряжения на сетке G2 кинескопа V901. Для управления схемой МК формирует ШИМ-сигнал на выв. 5.

9.7. Кадровая развертка

Каскад реализован на микросхеме IC401 типа TDA8172 (рис. 9.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности и генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Противофазные пилообразные импульсы кадровой развертки с выв. 12, 13 IC501 (осц. 10, 9 на рис. 9.3) поступают на вход микросхемы — выв. 1, 7 IC401. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 4, +15 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС к ее выходу (выв. 5, осц. 12 на рис. 9.3) без разделительного конденсатора. Диод D402 и конденсатор C408 вместе с внутренним переключателем IC401 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза. Импульсы обратного хода снимаются с выв. 3 IC401 и поступают на выв. 19 IC901. МК формирует из них бланкирующие импульсы V BLK (выв. 46), которые через инвертор Q401 и конт. 3 соединителей CN902, CN302 поступают на плату кинескопа (А) и используются видеопроцессором IC001.

9.8. Схема стабилизации высокого напряжения

Схема выполнена на элементах IC502, IC503, Q504, Q510, Q514 (рис. 9.9). Для работы она использует строчные импульсы запуска и напряжение делителя R595, R594, R593, R596, RV501, подключенного к выходу высокого напряжения HV строчного трансформатора T501. На выходе схемы формируется импульсный сигнал, который управляет ключом Q504, подключенным через цепь FB502, FB503, C521 к коллектору строчного транзистора Q503. Транзистор Q504 открывается во время обратного хода строчной развертки и подключает вышеуказанную цепь, изменяя размах импульсов обратного хода, а значит, и значение высокого напряжения. Переменный резистор RV501, включенный в цепь делителя высокого напряжения, позволяет в небольших пределах регулировать высокое напряжение. В аварийной ситуации (рентгеновское излучение) схема на элементах Q503, C514 шунтирует стабилитрон D510, формирующий опорное напряжение для схемы стабилизации высокого напряжения, и она блокирует работу выходного каскада строчной развертки, а значит, и формирование высокого напряжения.

9.9. Схемы защиты от рентгеновского излучения, ограничения тока лучей кинескопа и вращения растра

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения (X-RAY) выполнен на элементах D521, R598, R599, C599 (рис. 9.2). Его вход подключен к обмотке 5—6 T501, а выход — к входу схемы X-RAY (выв. 2 IC501). В случае превышения заданого порога на выв. 2 IC501 включается схема X-RAY. Синхропроцессор IC501 прекращает формирование строчных импульсов запуска, активизирует программное гашение видеосигналов, выключает схему управления питанием выходного каскада строчной развертки и сообщает МК о срабатывании защиты высоким уровнем синала

HUNLOCK (выв. 17). Сброс схемы защиты происходит только после выключения питающего напряжения монитора.

Последовательно с вторичной обмоткой строчного трансформатора T501 включен конденсатор C589. Напряжение на нем пропорционально току лучей кинескопа. Этот сигнал используется схемой ОТЛ, выполненной на элементах R5C0, R5C3, D592, C590, Q533, R5A5, C591. При превышении заданного уровня тока лучей транзистор Q533 открывается и на входе ОТЛ видеопроцессора IC001 (выв. 15) формируется низкий потенциал. В результате контрастность видеосигналов на его выходах становится минимальной. В случае программного ОТЛ сигнал поступает с выв. 7 МК (осц. 2 на рис. 9.3) через ключ Q529, Q528 на вход схемы ОТЛ.

Усилитель на микросхеме IC504 типа LM358H и транзисторах Q5E2, Q5E3 (рис. 9.1), управляемый сигналом TILT (выв. 1 IC901), формирует отклоняющий ток в катушке TILT COIL, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Схема питается от вторичного канала +15 В ИП.

9.10. Диагностическая система шасси X-110

Шасси X-110 имеет встроенную ***диагностическую систему***, позволяющую с помощью сетевого индикатора или сообщений системы OSD определить неисправный блок (узел) монитора. Возможны следующие аварийные ситуации, в которых эта система работает:

- если неисправна схема стабилизации высокого напряжения, схема строчной развертки или схема управления питанием выходного каскада строчной развертки, то сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 0,5 с — включен, 0,5 с — выключен;
- если неисправна схема кадровой развертки, то сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 1,5 с — включен, 0,5 с — выключен;
- если монитор находится в режиме заводской настройки (Aging/Self Mode), то сетевой индикатор вначале мигает янтарным цветом (с периодом 0,5 с — включен, 0,5 с — выключен), а затем — зеленым цветом с тем же периодом;
- в случае выхода входных СИ за рабочий диапазон (30...70 кГц строчная частота и 48...120 Гц кадровая частота) монитора сетевой индикатор светится зеленым цветом, а система OSD выводит на экран сообщение: OUT OF SCAN RANGE;
- если входные видеосигналы отсутствуют, сетевой индикатор светится зеленым цветом, а на экран выводится сообщение NO INPUT SIGNAL.

9.11. Характерные неисправности и способы их устранения

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети, включают выключатель S601 и проверяют наличие напряжения +300 В на стоке транзистора Q602. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы FB612—FB619, F601, LF601, S601, TH601, D601, T601, обмотку 5—8 T603. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания DGC (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистор TH602, диодный мост D601, а также элементы C606, C608, C620, C607, D605, Q602. Если +300 В есть на стоке Q602, то проверяют элементы R603, C607. На выв. 7 IC601 должно быть +18 В, а на выв. 6 IC601 — импульсы положительной полярности размахом 8...10 В. Если их нет, проверяют IC601 и элементы, связанные с ней (см. описание ИП). Если импульсы на выв. 6 IC601 есть, а на стоке Q601 (размах импульсов 450...500 В) отсутствуют, то проверяют элементы D606, D607, FB603, R614, Q601.

Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»

Если на стоке Q602 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 3—4 T603, элементы выпрямителя D604, D626, C607, C647. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T603 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)

Проверяют питание IC901 (+5 В на выв. 11). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В (IC605). Если +5 В есть, проверяют исправность резонатора X901, элементов схемы сброса Q901, Q902, D902, C917. Если они исправны, методом замены проверяют МК.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если свечения нет, проверяют элементы вторичного канала +6,3 В: обмотку 15—16 T603, D618, C632. Ключ Q607, Q608 должен быть открыт сигналом высокого уровня PMG0 (выв. 15 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания DGC и позистор TH602, наличие контакта в соединителе CN603. Затем в OSD выбирают параметр DEGAUSS и включают его выполнение — на выв. 13 IC901 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC901. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q615, реле RY601.

Монитор не работает, сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 0,5 с — включен, 0,5 с — выключен

В этом случае, возможно, неисправна схема стабилизации высокого напряжения, схема строчной развертки или схема управления питанием выходного каскада строчной развертки.

Если высокое напряжение отсутствует (характерный треск после включения и выключения монитора), проверяют элементы схемы стабилизации высокого напряжения. В первую очередь проверяют элементы Q504, Q510, Q511, Q514, D510, IC502, IC503, затем элементы цепи обратной связи: C597, C598, R592—R596, C532. После этого контролируют синхропроцессор IC501. Если его выходные сигналы (выв. 6, 8, 11) отсутствуют, проверяют уровень сигнала X-RAY на выв. 2 (не более 5,5 В). Если сигналы на выходах IC501 есть, проверяют работу схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки. Если на ее выходе (стоке Q501) нет напряжения 100 В, проверяют элементы Q515, Q516, D502. Если напряжение есть, а импульсы амплитудой около 1000 В на коллекторе Q503 отсутствуют, проверяют наличие сигнала на выв. 8 IC501 (осц. 11 на рис. 9.2) и его прохождение по цепи Q520, Q521, Q502 (осц. 16 на рис. 9.2), T502, Q503. Если сигнал на стоке Q502 (осц. 17 на рис. 9.3) отсутствует, проверяют элементы ключа Q523, Q527.

Поиск неисправности в вышеуказанных узлах осложнен тем, что неисправность одного из них влечет неработоспособность других. Поэтому рекомендуется вначале омметром проверить все активные элементы, затем подать питание на монитор и проверить их режимы по постоянному току, указанные на схеме. Строчный трансформатор желательно выпаять из платы и проверить по одной из методик на короткозамкнутые витки.

Сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 1,5 с — включен, 0,5 с — выключен

Контролируют наличие пилообразных импульсов на выв. 12, 13 IC501 (осц. 10, 9 на рис. 9.3) и работу IC401. Если сигнала на ее выходе (выв. 5) нет или он не соответствует осц. 12, 13 на рис. 9.3, проверяют исправность кадровых катушек ОС V-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и элементы R404, C403, D402, C402, C404, C408. Если они исправны, заменяют IC401.

В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C524, C526, C527 или коммутирующие ключи Q505, Q524, Q508, Q506, Q509, Q507. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала CS0—CS2 (выв. 51, 50, 49 IC901) и работу вышеуказанных элементов.

Изображение смещено по горизонтали и не регулируется

Проверяют элементы выпрямителей D511, C546, D512, C549, наличие ШИМ-сигнала на выв. 4 IC901 (осц. 1 на рис. 9.3), исправность элементов C923, Q517—Q519.

Размер изображения по вертикали мал и не регулируется

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C408, D402. Если они исправны, последовательно заменяют IC401 и I C501.

На экране монитора светлая вертикальная линия

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L507, R579, C554, L505, выв. 5—6 T503.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр есть, изображение отсутствует

Проверяют питание видеопроцессора IC001 (+5 В на выв. 17, +12 В на выв. 36). Если питание на IC001 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 2, 6, 11 IC001 (осц. 18, 20, 22 на рис. 9.3). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (ПК). Проверя-

ют выходные сигналы IC001 (выв. 17, 20, 26) и их соответствие осц. 19, 21, 23 на рис. 9.3. Если их нет, то проверяют:

- наличие высокого уровня сигнала ABL на выв. 15 IC001. Если этого нет, выясняют причину формирования сигнала ОТЛ и устраняют ее;
- наличие сигнала BPCLP на выв. 19 IC001 (импульсы положительной полярности, U = 5 В, τ=0,5 мкс);
- наличие сигнала VBLK на выв. 27 IC001 (импульсы положительной полярности, U = 5 В, τ=5 мкс).

Если указанные сигналы есть, проверяют выходные видеосигналы IC002 (выв. 5, 3, 1) — их соответствие осц. 24—26 на рис. 9.3. Если сигналов нет, проверяют питание IC002 (+12 В на выв. 10 и +78 В на выв. 6). Возможно, неисправна схема отсечки. Проверяют режимы по постоянному току транзисторов Q006, Q101, Q201, Q301, определяют несоответствие и устраняют.

Нет изображения экранного меню

В момент нажатия кнопки MENU на панели управления контролируют изменение напряжения на выв. 18 IC901. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC901 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы CS (выв. 22), SCL (выв. 34) и SDA (выв. 35). Если сигналы есть и поступают на выв. 4—6 IC003, а видеосигналы OSD на выв. 13, 15, 17 IC003 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал гашения (выв. 12 IC003) поступают на входы IC001 (выв. 4, 9, 13, 1), а изображение OSD отсутствует — заменяют IC001.

Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 18 и 19 IC003. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C517, C518, R533, конт. 10 CN901, конт. 6 CN303, R015, R027, Q003, R029, C029, выв. 18 IC003;
- выв. 26 IC901, конт. 11 CN901, конт. 7 CN303, R021, Q005, выв. 19 IC003.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: FB101, C101, R101, C102, выв. 2, 35 IC001, R103, R104, выв. 8, 5 IC002, FB304, FB103, L102, C106, R112 катод R V901.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: FB201, C201, R201, C202, выв. 6, 32 IC001, R203, R204, выв. 9, 4 IC002, FB204, FB203, L202, C206, R212 катод G V901.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: FB301, C301, R301, C302, выв. 11, 29 IC001, R303, R304, выв. 11, 1 IC002, FB104, FB303, L302, C306, R312 катод G V901.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы схемы отсечки соответствующего канала обработки видеосигнала.

Изображение сильно расфокусировано и не поддается регулировке

Такая неисправность, как правило, возникает в том случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания DGC остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют наличие низкого потенциала на выв. 13 IC901, закрытое состояние ключа Q615 и исправность реле RY601.

Изображение в углах экрана расфокусировано

Проверяют наличие параболического сигнала динамической фокусировки на выв. 32 IC501, работу усилителя на транзисторе Q530.

Неисправности системы энергосбережения

После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в нормальный режим. Проверяют наличие кадровых и строчных СИ на конт. 8, 9 соединителя CN301 и их прохождение на выв. 20, 30 IC901. Если сигналы есть и МК исправен, то на его выв. 14, 15 должны быть сигналы высокого уровня. Ключи Q607, Q608 и Q609, Q610 должны быть открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и МК.

Монитор не переключается в дежурный режим. Проверяют отсутствие сигнала H/IN на выв. 30 IC901. Сигнал PMG1 на выв. 14 IC901 должен быть активен (низкий уровень). Если его нет, проверяют IC901. Ключ Q609 Q610 должен быть закрыт и канал +15 В ИП отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

Монитор не переключается в режим выключен. Проверяют отсутствие сигналов V/IN и H/IN на выв. 20, 30 IC901 и наличие сигналов низкого уровня на выв. 14, 15 IC901. Ключи Q607, Q608 и Q609, Q610 должны быть закрыты, а каналы +6,3 и +15 В ИП отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют его.

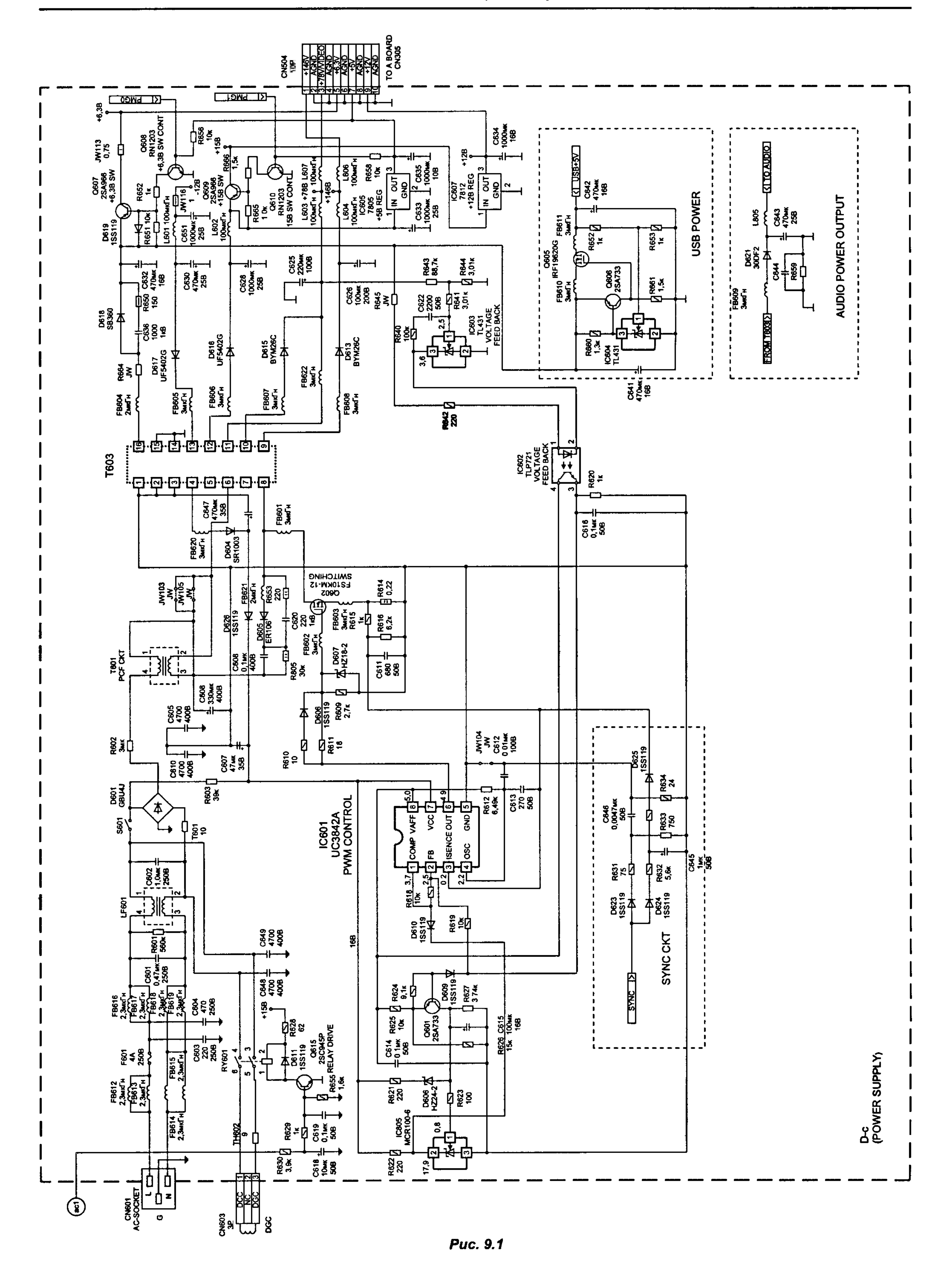

CN504 10P
TO A BOARD CN305
T603
IC601 UC3842A PWM CONTROL
USB POWER
AUDIO POWER OUTPUT
SYNC CKT
CN601 AC-SOCKET
D-c (POWER SUPPLY)

Рис. 9.1

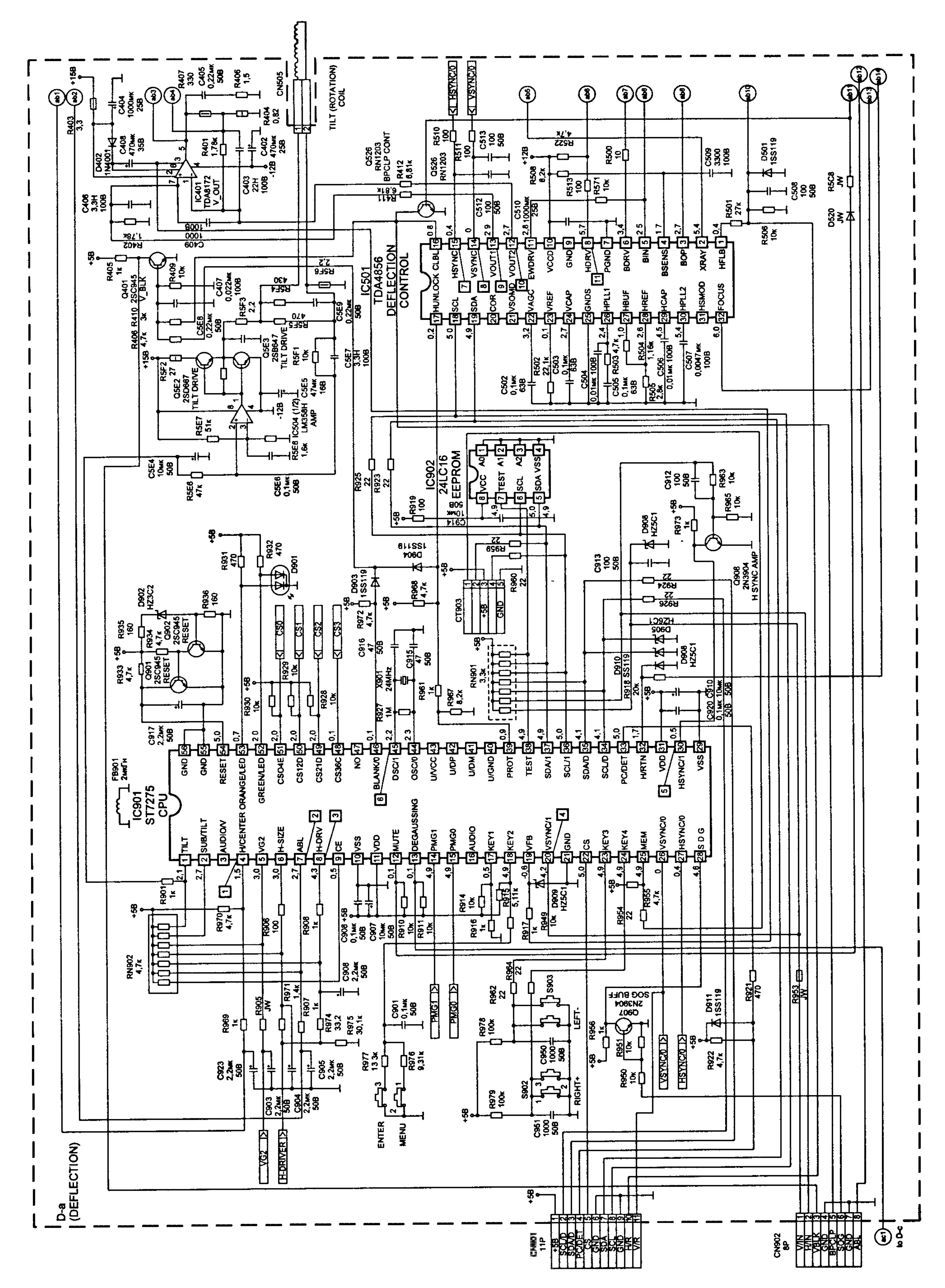


Рис. 9.1 (продолжение)

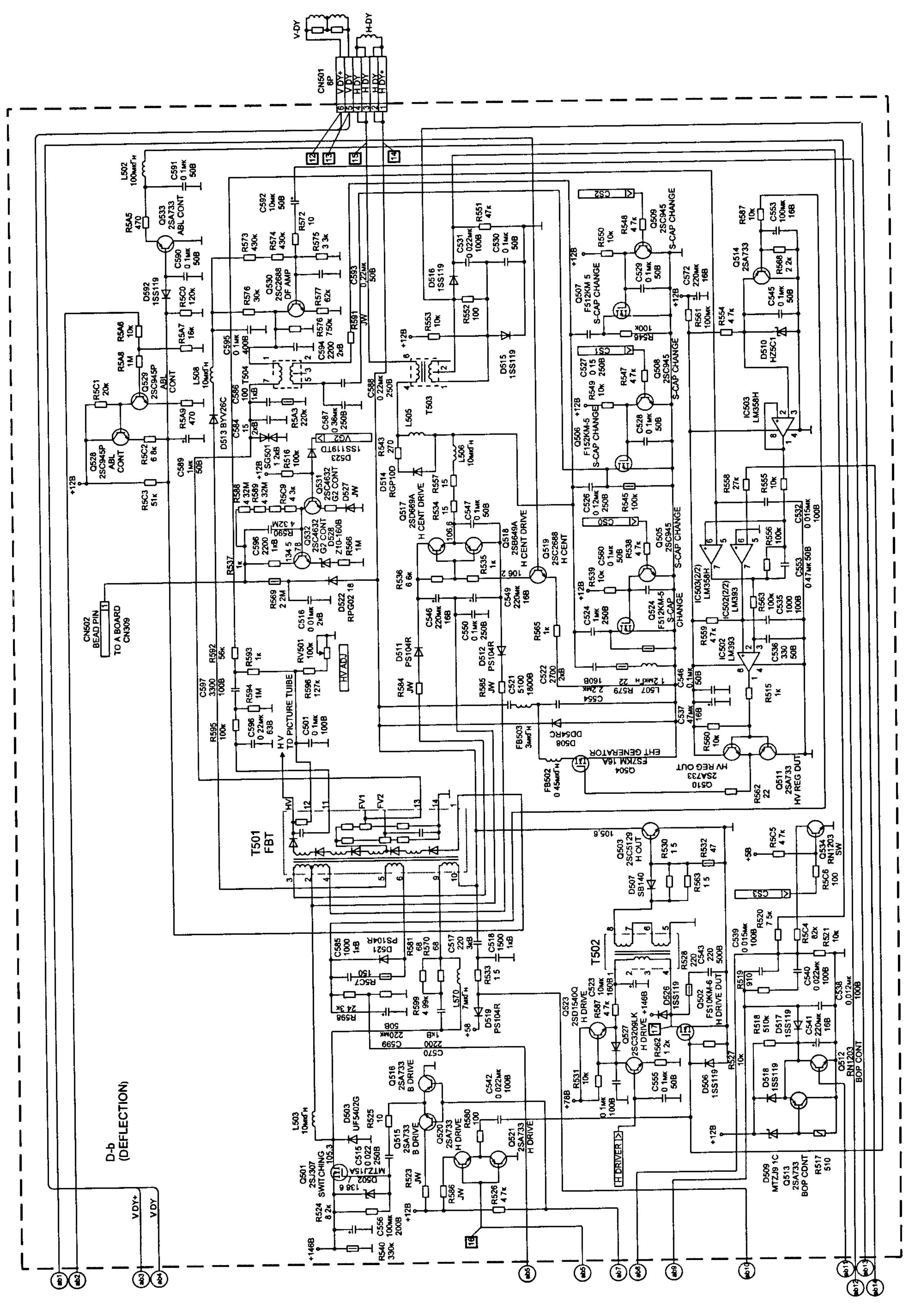


Рис. 9.2

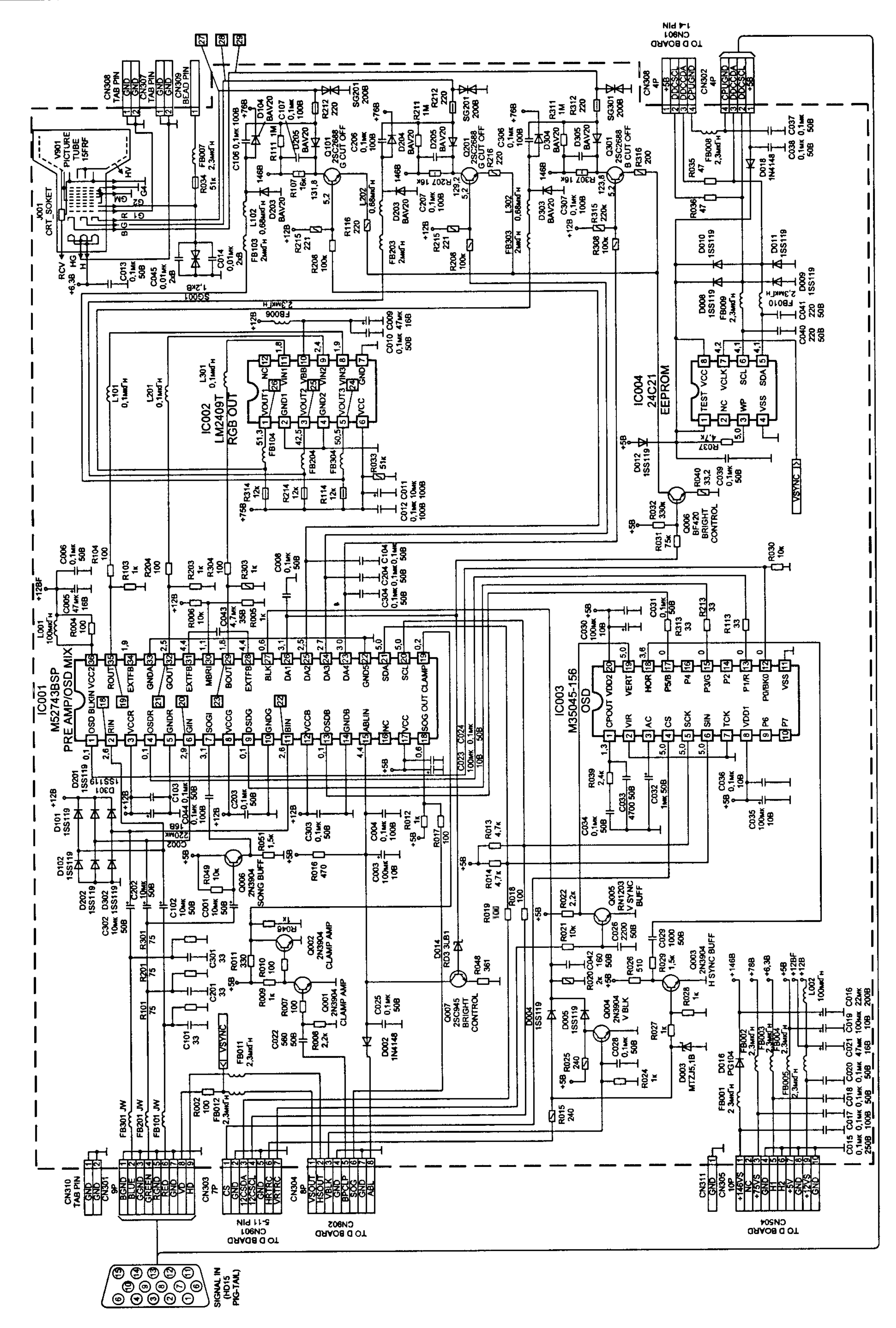
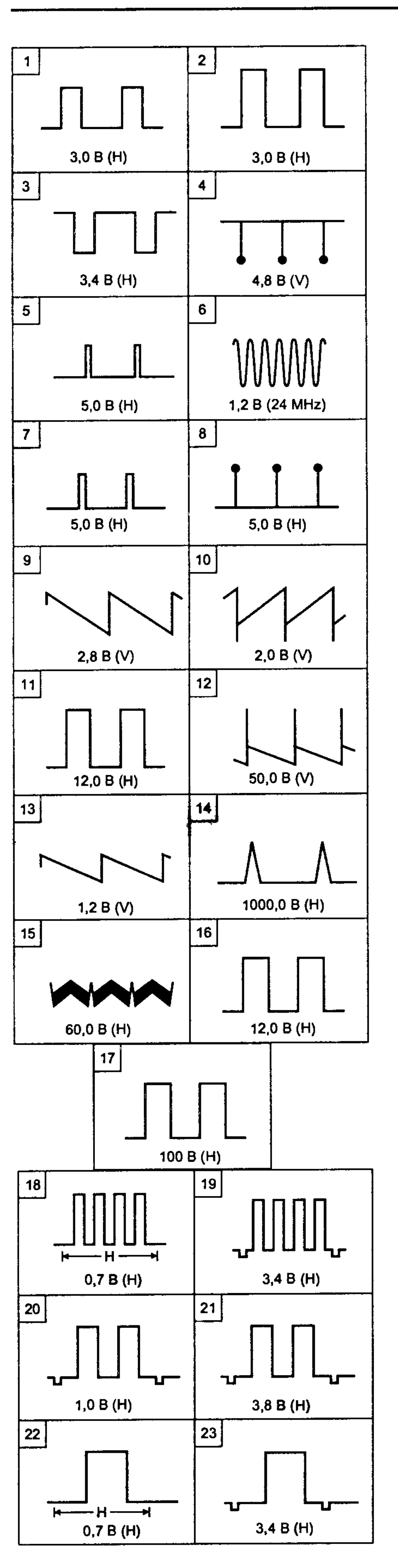


Рис. 9.2 (продолжение)



24
48,0 В (H)
25
55,0 В (H)
26
48,0 В (H)
27
48,0 В (H)
28
55,0 В (H)
29
48,0 В (H)

Рис. 9.3

Picture tube
Demagnetic coil
D board
FBT
A board

Рис. 9.4

10. Мониторы Sony

Модель: CPD-200 GS

Шасси: D-1H

10.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		17 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		110 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–85 кГц
	по вертикали	50–120 Гц
Разрешение	максимальное	1280 × 1024@80 Гц
	рекомендуемое	1024 × 768@85 Гц
Величина зерна экрана		0,25 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		Цифровое, OSD
Пониженное излучение соответствует стандарту		MPR-II
Питание		Переменное напряжение 100...240 В частотой 50 ..60 Гц
Потребляемая мощность (максимальная)		120 Вт

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой (ОС) и катушкой размагничивания, платы A (video — обработка видеосигналов), D (power supply, deflection, CPU — питания разверток, ЦПУ), J (audio — обработка звуковых сигналов) и электрические кабели, соединяющие платы. На плате A размещены элементы схемы обработки видеосигналов, на плате D — элементы источника питания (ИП), системы управления, синхропроцессора, схем кадровой и строчной разверток, усилитель мощности звуковой частоты, на плате J — соединители для подключения внешнего источника звукового сигнала, стереонаушников и звуковой головки.

Принципиальная схема монитора представлена на рис. 10.1 и 10.2, а, осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы и таблицы режимов по постоянному току — на рис. 10.3.

В состав схемы входят следующие основные узлы и блоки:

- ИП и схема размагничивания кинескопа;
- система управления;
- видеотракт;
- синхропроцессор;
- строчная развертка;
- кадровая развертка;
- схема вращения растра;
- схема стабилизации высокого напряжения;
- схема управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- схема регулировки сведения лучей;
- схема контроля и ограничения тока лучей кинескопа;
- УМЗЧ.

10.2. Источник питания

Источник питания телевизора (см. рис. 10.1) формирует стабилизированные вторичные напряжения +180, +80, +15, –15, ±12 и +8 В, необходимые для питания всех его узлов в рабочем и дежурном режимах.

Рассмотрим работу составных частей ИП.

Сетевой фильтр (FB608—FB614, LF602, C604, C605). Его назначение — подавление помех бытовой электросети.

Импульсный преобразователь реализован по обратноходовой схеме, управляемой контроллером IC601 типа MC44604. Выходной сигнал микросхемы управляет силовым ключом Q602. Во время открытого состояния силового ключа происходит накопление энергии импульсным трансформатором T601, а когда ключ закрывает-

ся, энергия снимается со вторичных обмоток трансформатора и передается в нагрузку.

Контроллер IC601 начинает работать, когда напряжение питания на его выв. 1 превышает 14 В. Если напряжение на выв. 1 IC601 становится больше 18 В, срабатывает внутренняя защита, и формирование управляющих импульсов на выв. 3 IC601 прекращается. В режиме запуска IC601 питается от сети через токоограничивающий резистор R610. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 2—3 T601 и выпрямителя D610. Внешний времязадающий конденсатор C636 подключен к выв. 10 IC601. Конденсатор C634, подключенный к выв. 11 IC601, определяет постоянную времени «мягкого» старта микросхемы. С обмотки 2—3 T601 выв. 8 IC601 поступает сигнал для фиксации моментов изменения полярности напряжения ЭДС на обмотках T601. Этот сигнал необходим для управления опорным генератором микросхемы. На выв. 7 IC601 подается сигнал с датчика тока R614, включенного последовательно с силовым ключом Q602. Этот сигнал необходим для работы схемы защиты по токовой перегрузке.

Схема стабилизации. Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется по вторичному каналу +180 В. К его выходу подключен делитель R628, R630, с которого снимается управляющее напряжение и подается на выв. 1 контроллера IC604. Микросхема отрабатывает изменения выходного напряжения канала +180 В. Ток светодиода оптрона IC603, включенного между источником опорного напряжения +15 В и выходом IC604 (выв. 3), изменяется пропорционально колебаниям напряжения канала +180 В. С выв. 5 оптрона IC603 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 13 IC601. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +180 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 3, что приводит к стабилизации напряжений вторичных каналов ИП.

Все выпрямители вторичных каналов ИП реализованы по однополупериодной схеме. В табл. 10.2 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

Таблица 10.2

Вторичный канал ИП	Узел, использующий канал напряжения
+180 В	Выходной каскад строчной развертки (Q507, L503), схема формирования высокого напряжения (Q510, T501), схема отсечки (IC004)
+80 В	Выходные видеоусилители (IC002)
+15 В	Схема вращения растра (IC502), выходной каскад кадровой развертки (IC401), управляемый стабилизатор +5/12 В (IC605)
–15 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC401), предвыходной каскад строчной развертки (Q511, T504)
±12 В	Схема регулировки смещения по горизонтали (IC503)
+8 В	Стабилизатор +5 В (IC802) для питания УМЗЧ, подогреватель кинескопа V901

Схема размагничивания (Q601, RY601, TH601, DGC) предназначена для автоматического, во время включения монитора, или ручного (выбор параметра DEGAUSS в системе экранного меню (OSD)) размагничивания кинескопа. С подачей питания на монитор микропроцессор (МК) IC901 формирует высокий потенциал на выв. 7, которым открывается ключ Q601, и обмотка реле RY601 подключается к источнику +12 В. В результате контакты реле RY601 замыкаются, сетевое напряжение через холодный позистор TH602, имеющий малое сопротивление, прикладывается к катушке DGC и через нее течет ток. По мере разогрева позистора его сопротивление растет, ток в катушке уменьшается и создаваемое в этот момент магнитное поле размагничивает кинескоп. Сигнал на выв. 7 IC901 активен примерно в течение нескольких секунд, затем он снимается, реле RY601 обесточивается, и катушка размагничивания отключается от сети. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 7 IC901 формируется после выбора параметра DEGAUSS в OSD.

Монитор снабжен ***системой энергосбережения***, которая называется Power Saving. Эта система сокращает расход электроэнергии за счет переключения монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в том случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Management Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standard Association). В табл. 10.3 представлена логика работы системы энергосбережения. В нормальном режиме монитор потребляет около 120 Вт, в дежурном и в режиме ожидания — не более 15 Вт, а в выключенном режиме — менее 8 Вт. Режимы энергосбережения переключает МК. На его входы (выв. 20, 30) через соединители CN307, CN309, CN903 поступают кадровые и строчные СИ от источника сигнала (компьютера). В зависимости от наличия или отсутствия

СИ МК формирует сигналы управления ИП REMOTE ON/OFF и HEATER (выв. 6, 24). В нормальном режиме оба сигнала пассивны (высокий уровень). В дежурном режиме и в режиме ожидания сигнал REMOTE ON/OFF становится активным, выключает канал +12 В стабилизатора +5/12 В (IC605) и таким образом отключает питание видеопроцессора IC001. В выключенном режиме активизируется сигнал HEATER. Он закрывает ключ Q605, Q606 и отключает вторичный канал +8 В от подогревателя кинескопа.

Таблица 10.3

Режим энергосбережения	Наличие СИ		Наличие видеосигналов	Цвет сетевого индикатора D912
	строчные СИ	кадровые СИ		
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Зеленый
Дежурный	Нет	Есть	Нет	Оранжевый/зеленый мерцающий
Ожидание	Есть	Нет	Нет	Оранжевый/зеленый мерцающий
Выключен	Нет	Нет	Нет	Оранжевый

10.3. Система управления

Основа системы управления — МК IC901 типа CXD8692S (см. рис. 10.1). Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X901 (24 МГц), подключенным к выв. 44, 45 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса IC904, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 54 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на входы МК (выв. 20, 30), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют систему OSD. Для доступа и управления системой OSD служат кнопки S901—S907, расположенные на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса I^2C. Первый интерфейс (выв. 36, 37) МК использует для управления синхропроцессором, видеопроцессором и схемой OSD. По второму интерфейсу (выв. 34, 35) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. К первому интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC905, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. К выв. 47, 48 IC901 подключен сетевой индикатор режима работы монитора D912 (см. табл. 10.3). В табл. 10.4 приводится назначение выводов МК.

Таблица 10.4

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
1	DA0	Выход сигнала управления сетевым индикатором
2	DA1	Выход сигнала управления УМЗЧ
3	DA2	Выход сигнала регулировки вращения растра
4	DA3	Выход сигнала регулировки смещения по горизонтали
5	DA4	Выход сигнала регулировки уровня входных видеосигналов
6	DA5	Выход сигнала переключения режимов энергосбережения
7	DA6	Выход сигнала управления схемой размагничивания
8	DA7	Не используется
9	DA8	Выход переключателя смещения по горизонтали
10	VSS 2	Общий провод
11	VDD 2	Напряжение питания +5 В
12	PB7	Не используется
13	PB6	Не используется
14	PB5	Вход детектора подключения источника видеосигналов
15	PB4	Вход для подключения клавиатуры
16	PB3	Вход детектора схемы ограничения тока лучей (ОТЛ)
17	PB2	Вход схемы термозащиты
18	PB1	Вход схемы защиты от рентгеновского излучения
19	VFB	Вход кадровых импульсов обратного хода
20	VSI 1	Вход кадровых СИ
21	VSI 2	Не используется
22	CLP	Выход сигнала фиксации уровней черного в видеосигналах
23	ITA	Выход сигнала блокировки работы схемы формирования высокого напряжения и синхропроцессора
24	PD4	Выход сигнала переключения режимов энергосбережения
25	PD3	Вход кадровых СИ
26	VSO	Выход кадровых СИ

Продолжение табл. 10.4

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
27	HSO	Выход строчных СИ
28	CSI	Выход сигнала разрешения входных видеосигналов
29	VSS	Общий
30	HSI 1	Вход строчных СИ
31	VDD	Напряжение питания +5 В
32	HFB	Вход строчных импульсов обратного хода
33	PD1	Вход детектора подключения источника видеосигналов
34	DDC SCL	Выход синхронизации 2-го интерфейса I²C
35	DDC SDA	Вход/выход данных 2-го интерфейса I²C
36	SCL	Выход синхронизации 1-го интерфейса I²C
37	SDA	Вход/выход данных 1-го интерфейса I²C
38	RDI	Вход последовательных данных (сервисный вход монитора)
39	TDO	Выход последовательных данных (сервисный вход монитора)
40	NC	Не используется
41	NC	Не используется
42	NC	Не используется
43	NC	Не используется
44	OSC OUT	Выход кварцевого генератора 24 МГц
45	OSC IN	Вход кварцевого генератора 24 МГц
46	CBLK	Выход сигнала гашения
47	PA6	Выход включения зеленого светодиода сетевого индикатора
48	PA5	Выход включения красного светодиода сетевого индикатора
49	PA4	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
50	PA3	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
51	PA2	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
52	PA1	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
53	PA0	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
54	RESET	Вход сигнала сброса МК
55	IR	Не используется
56	GND	Общий провод

10.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов с конт. 6, 4, 2 соединителя CN307 (см. рис. 10.2) через дроссели FL101, FL201, FL301, разделительные конденсаторы C101, C201, C301 и токоограничительные резисторы R101, R201, R301 поступают на входы селектора видеосигналов — выв. 1, 3, 5 IC006 (осц. 8, 10, 12 на рис. 10.3). Микросхема позволяет подключить монитор к двум независимым источникам видеосигналов (второй RGB-вход в этом мониторе не используется), а также осуществлять фиксацию уровней черного и регулировку размаха видеосигналов. МК управляет работой селектора IC006 сигналами, поступающими с выв. 5, 28, 46.

С выходов селектора IC006 (выв. 21, 19, 17) видеосигналы через разделительные конденсаторы C102, C202, C302 поступают на вход видеопроцессора IC001 (выв. 6, 8, 10, осц. 9, 11, 13 на рис. 10.3). Микросхема содержит три широкополосных видеоусилителя, схемы фиксации уровней видеосигналов, регулировки контрастности/субконтрастности, яркости, коммутатор видеосигналов/сигналов OSD и схему гашения. Все регулировки параметров видеосигналов и управление коммутатором OSD выполняются по цифровой шине I²C. Сигналы управления IIC CLK, IIC DATA с выв. 36, 37 IC901 поступают на выв. 2, 1 IC001. Данные о параметрах настройки видеопроцессора МК сохраняет в микросхеме энергонезависимой памяти IC905, подключенной к этой же цифровой шине МК.

Для работы схемы фиксации уровней видеосигналов на выв. 11 IC001 поступают импульсы BPCLP с выв. 22 IC901. Для питания IC001 на ее выв. 7 и 20 поступают напряжения, соответственно, +5 и +12 В от стабилизатора IC605.

На входы коммутатора OSD (выв. 12—14 IC001) подаются видеосигналы OSD, формируемые схемой OSD IC003. Для этого МК по интерфейсу I²C передает на IC003 (выв. 7, 8) цифровые сигналы управления схемой OSD. Для синхронизации изображения OSD на выв. 10, 5 IC003 с конт. 1, 2 CN306 поступают импульсы обратного хода кадровой и строчной развертки VRTRC и HRTRC. Выходные аналоговые видеосигналы OSD снимаются с выв. 15, 14, 13 IC003 и поступают на вход коммутатора IC001. Сигнал управления коммутатором с выв. 12 IC003 поступает на выв. 15 IC001. Схема OSD питается от канала +5 В стабилизатора IC605.

С выхода коммутатора видеосигналы поступают на схемы гашения (внутри IC001, где к ним подмешиваются импульсы гашения. Эти импульсы формирует МК (выв. 46), затем они по цепи Q401, конт. 1 CN903/CN309 подаются на выв. 16

IC001. Через буферные каскады микросхемы IC001 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выходы — выв. 25, 22, 18. Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, в качестве которых используется микросхема IC002 типа LM2405T. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 5, 3, 1 (осц. 14—16 на рис. 10.3) и через развязывающие конденсаторы C106, C206, C306 и токоограничительные резисторы R151, R251, R351 поступают на катоды кинескопа V901. Микросхема IC002 питается от двух источников: +12 и +80 В (выв. 10 и 6 соответственно).

Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа используется схема IC004, выходы которой (выв. 9, 8, 7) через развязывающие диоды подключены к катодам кинескопа. Точки осечки регулируются МК по цифровой шине I^2C. Сигналы поступают на IC001, а с ее выходов (выв. 3—5) — на входы микросхемы IC004 (выв. 1, 2, 3). Для регулировки точки отсечки сетки кинескопа G2 используется микросхема IC005. Сигнал регулировки точки отсечки поступает по цифровой шине I^2C на IC001, снимается с выв. 28 и подается на выв. 5 IC005. Микросхема IC004 питается от канала ИП +180 В (выв. 6), а IC005 — от канала +12 В стабилизатора IC605.

10.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC902 типа CXA8070P (см. рис. 10.1). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине I^2C (выв. 3, 4). Она имеет такую же структуру, как и у синхропроцессора TDA4856 (см. описание в главе 9).

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 28, 26) с выв. 26, 27 IC901 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе ***горизонтальной секции*** синхропроцессора (выв. 17 IC902) формируются импульсы запуска строчной развертки. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки. Эти импульсы снимаются с делителя C521 C522, подключенного к коллектору транзистора выходного каскада строчной развертки Q507, и через буфер Q508 подаются на выв. 14 IC902.

Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 17 IC902 и через инвертор Q903 и буфер Q501, Q502 (осц. 5 на рис. 10.3) подаются на затвор транзистора Q511 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе ***вертикальной секции*** синхропроцессора (выв. 8 IC902) формируется пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки — микросхемой IC401.

Генератор параболы для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал E/W снимается с выв. 9 IC902 и поступает на схему управления питанием выходного каскада строчной развертки (выв. 2 IC501) для коррекции искажений типа «восток-запад».

Схема динамической фокусировки формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки на краях и в углах экрана, которое снимается с выв. 12 IC902 через усилитель Q505, Q504 и обмотку 1—5 T503 подается на выв. 15 строчного трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на кинескоп V901.

10.6. Строчная развертка

Она построена по двухкаскадной схеме (см. рис. 10.1). Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад на транзисторе Q511, включенном по схеме с общим истоком. Каскад питается от вторичного канала ИП –15 В. Цепь C610, R613 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q511. Нагрузкой транзистора служит обмотка 1—4 трансформатора T504. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q507 и диоде D506. Нагрузкой Q507 служат дроссель L503 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC501) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 20 IC501 и поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q520. Транзистор питается от канала ИП +180 В. Выходное напряжение схемы снимается со стока Q520 и через дроссель L503 подается на коллектор Q507. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 3—5 трансформатора T505, обмотка 1—2 которого включена последовательно со строчными катушками ОС, снимается сигнал обратной связи и подается на вход усилителя ошибки — выв. 3 IC501.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки выполняются корректирующими конденсаторами C528, C525, C529, C526, C511, кото-

рые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей Q516, Q515, Q512, Q513, Q514, управляемых сигналами S0—S4 МК (выв. 53—49).

10.7. Кадровая развертка

Каскад реализован на микросхеме IC401 типа LA7840 (см. рис. 10.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности и генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Пилообразные импульсы кадровой развертки с выв. 8 IC902 поступают на вход микросхемы — выв. 5 IC401. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 1, +15 В на выв. 6) позволило подключить кадровые катушки ОС V-DY к ее выходу (выв. 2, осц. 3 на рис. 2) без разделительного конденсатора. Диод D401 и конденсатор C403 вместе с внутренним переключателем IC401 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза. Импульсы обратного хода снимаются с выв. 7 IC401 и поступают на выв. 19 IC901. МК формирует из них бланкирующие импульсы CBLANK (выв. 46), которые через инвертор Q401 и конт. 1 соединителей CN903, CN309 поступают на плату кинескопа (А) и используются видеопроцессором IC001.

10.8. Схема формирования и стабилизации высокого напряжения

Схема формирует напряжения питания кинескопа V901. Она выполнена по схеме ключевого преобразователя на элементах Q503, Q510, T501, IC501 (см. рис. 10.1). ГПН 2 (внутри IC501) формирует пилообразный сигнал, частота которого определяется элементами C546, R557, подключенными к выв. 5, 6 IC501. Выход ГПН 1 подключен к компаратору, другой вход которого питается от ИОН. Выходной сигнал компаратора (выв. 19 IC501) управляет ключем Q510, нагрузкой которого служит обмотка 1—2 импульсного трансформатора T501, на вторичной обмотке которого формируется высокое напряжение.

Стабилизация высокого напряжения осуществляется методом ШИМ. Схема выполнена на части микросхемы IC501. Времязадающая цепь ГПН 2 (C555, C553, R554) подключена к выв. 14, 15 IC501. Сигнал обратной связи снимается с выв. 14 T501 и поступает на управляющий вход ГПН 2 (выв. 12 IC501). Выходной сигнал IC501 (выв. 18) подается на затвор Q503, включенного последовательно с источником +180 В, обмоткой 1—2 T501 и Q510. Увеличение анодного напряжения приводит к увеличению напряжения на выв. 12 IC501, что уменьшает ширину управляющих импульсов на выходе микросхемы (выв. 18) и время открытого состояния ключа Q503. В результате высокое напряжение остается неизменным во всем диапазоне частот строчной развертки.

10.9. Схема регулировки сведения лучей

Схема реализована на микросхемах IC701, IC702 (рис. 10.1). Микросхема IC701 получает от МК по шине I^2C (выв. 16, 17) цифровые сигналы регулировки сведения лучей и формирует из них аналоговые сигналы H_CONVOUT (выв. 6), V CONVOUT (выв. 7), H_STATICOUT (выв. 8), V_STATICOUT (выв. 9). Полученные сигналы подаются на инверсные входы токовых усилителей — выв. 2, 5, 11, 14 IC702, прямые входы которых (выв. 3, 4, 12, 13 IC702) подключены к источнику опорного напряжения (ИОН). Выходы усилителей (выв. 1, 6, 10, 15 IC702) нагружены на катушки сведения CY1—CY4, размещенные на горловине кинескопа.

Микросхема IC701 питается от двух источников: +5 В (выв. 13, 15) и +12 В (выв. 10). Микросхема IC702 также питается от двух источников +15 В (выв. 9) и –15 В (выв. 7).

10.10. Схема защиты от рентгеновского излучения

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения выполнен на элементах C540, C542, C544, D517, R547, R549 (см. рис. 10.1). Его вход подключен к выв. 5 T501, а выход — к входу схемы защиты — выв. 18 IC901. В случае превышения заданого порога (31 В на выв. 5 T501) включается схема защиты от рентгеновского излучения, МК прекращает формирование строчных СИ, а значит, выключаются схемы выходного каскада строчной развертки и формирования высокого напряжения.

10.11. Схема ограничения тока лучей кинескопа

Последовательно со вторичной обмоткой трансформатора T501 включен конденсатор C541, напряжение на котором пропорционально току лучей кинескопа. Этот сигнал поступает на вход схемы ограничения тока лучей выв. 16 IC901. При превышении заданного уровня тока

лучей включается схема ОТЛ. МК устанавливает регулировку контрастности видеопроцессора IC001 в минимальное положение.

10.12. Схема вращения растра

Усилитель на микросхеме IC502 типа LA6500-FA, управляемый сигналом ROTATION (выв. 3 IC901), формирует отклоняющий ток в катушке ROTATION, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Схема питается от трех источников: +5 В (выв. 1), +15 (выв. 5), –15 В (выв. 3).

10.13. Регулировки, связанные с безопасностью эксплуатации монитора

Примечание: *перед регулировками подключают монитор к источнику переменного напряжения 220 ±5 В, включают его и дают прогреться в течение 5...10 минут!*

В случае неисправности элементов платы D C501, IC605, IC901, D517, C535, C540, C541, C542, C544, C553, C554, C555, C558, C561, R545, R546, R547, R548, R549, R550, R552, R564, R567, RV501, T501 (FBT) и их замены с целью предотвращения рентгеновского излучения контролируют и регулируют узлы монитора по следующим пунктам:

Проверка и регулировка схемы стабилизации высокого напряжения

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулировки контрастности и яркости в минимальное положение;
- киловольтметром измеряют высокое напряжение: 25 ±0,5 кВ;
- если высокое напряжение не соответствует номинальному значению, устанавливают регулировку H-SIZE = –127 и потенциометром RV501 на плате D регулируют высокое напряжение;
- фиксируют потенциометр RV501 специальным фиксатором или клеем-расплавом.

Проверка схемы блокировки высокого напряжения

Для этой проверки необходим внешний регулируемый 0...35 В источник постоянного напряжения 0...35 В.

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулировку CONT в максимальное, а BRIGHT — в среднее положение;
- проверяют величину выходного напряжения канала ИП +180 В, оно должно быть равно +182,5 ±3 В;
- устанавливают выходное напряжение внешнего источника +31,4 ±0,01 В и подключают его между катодом D517 и общим проводом на плате D;
- растр должен исчезнуть.

Проверка схемы ОТЛ

Для этой проверки необходим внешний регулируемый источник постоянного напряжения 0...10 В.

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулятор CONT в максимальное, а BRIGHT — в среднее положение;
- устанавливают выходное напряжение внешнего источника +8,8 ±0,01 В и подключают его между выв. 11 TDKC T501 и общим проводом на плате D;
- напряжение на конденсаторе C541 должно быть меньше или равно 3,7 В и схема ОТЛ должна работать (уменьшение контрастности изображения).

Проверка значения выходного напряжения канала +180 В

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулятор CONT в максимальное, а BRIGHT — в среднее положение;
- проверяют величину выходного напряжения канала +180 В ИП (на плюсовом выводе C524), оно должно быть равно +182,5 ±3 В.

10.14. Характерные неисправности и способы их устранения

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети, включают выключатель S601 и проверяют наличие напряжения +300 В на стоке транзистора Q602. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F601, LF602, S601, R600, TH600, D601, R605, обмотку 9-8-7-5 T601. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на ко-

роткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания DGC (ее сопротивление не менее 10 Ом), а также элементы VA600, D601, C610, C611, C613, D607, Q602. Если +300 В есть на стоке Q602, то проверяют на обрыв R614. На выв. 1, 2 IC601 должно быть +15...18 В, а на выв. 3 IC601 — импульсы положительной полярности амплитудой 8...10 В. Если их нет, проверяют режим по постоянному току IC601 (см. табл. на рис. 10.3) и элементы, связанные с ней (см. описание ИП). Если импульсы на выв. 3 IC601 есть, а на стоке Q602 (амплитуда импульсов 450...500 В) отсутствуют, то проверяют элементы R614, R652, R653, Q602.

Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»

Если на стоке Q602 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 2—3 T601, элементы D610, D611, R615, R634, C634. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)

Проверяют питание IC901 (+5 В на выв. 11). Если его нет, проверяют стабилизатор 5/12 В (IC605). Если +5 В есть, проверяют исправность резонатора X901 (осц. 7 на рис. 10.3), схему сброса IC904, C910. Если они исправны, методом замены проверяют энергонезависимую память IC905 (она должна быть предварительно записана) и МК.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы канала +8 В: обмотку 13—14 T601, R622, D615, C632. Ключ Q606, Q605 должен быть открыт сигналом высокого уровня HEATER (выв. 24 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания DGC и позистор TH601, наличие контакта в соединителе CN601. Затем в OSD выбирают параметр DEGAUSS и включают выполнение, на выв. 7 IC901 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC901. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q601, реле RY601.

Монитор не работает, высокое напряжение отсутствует (характерный треск после включения и выключения монитора)

Проверяют элементы схемы формирования и стабилизации высокого напряжения (см. описание). В первую очередь проверяют омметром на короткое замыкание и обрыв элементы Q503, Q510, D509, D504. Если на истоке Q503 есть напряжение +180 В, а выходное напряжение на стоке Q503 (+71...72 В) отсутствует, проверяют наличие прямоугольных импульсов на его затворе. При отсутствии сигнала проверяют питание контроллера IC501 (+12 В на выв. 17), его режим по постоянному току (см. табл. на рис. 10.3) и внешние элементы микросхемы: C553—C558, C561, R664. Затем проверяют элементы цепи обратной связи RV501, R540—R542, C539, R568, C556. Если на стоке Q510 есть импульсы амплитудой около 1000 В, а высокое напряжение отсутствует, проверяют (заменой) T501 (FBT). После замены неисправных элементов проверяют работу схемы (см. п. «Регулировки, связанные с безопасностью эксплуатации монитора»).

Высокое напряжение есть, растр отсутствует

Возможны две причины:

- неисправность схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- неисправность схемы строчной развертки.

В первую очередь проверяют омметром на короткое замыкание и обрыв элементы Q507, Q520, D506, D518. Если на истоке Q520 есть напряжение +180 В, а выходное напряжение на стоке Q503 (+74 В) отсутствует, проверяют наличие прямоугольных импульсов на его затворе. Если напряжение есть, а импульсы на коллекторе Q503 (осц. 1 на рис. 10.3) отсутствуют, проверяют наличие сигнала на выв. 17 IC902 и его прохождение по цепи Q903, Q501, Q502 (осц. 5 на рис. 10.3), Q511, T504, Q507. Если сигнала на коллекторе Q503 нет или его форма не соответствует осц. 1 на рис. 10.3, проверяют омметром строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов L509, T505, L508, T503, C507.

Изображение смещено влево (вправо) и не регулируется

Регулируют из OSD смещение по горизонтали (H-CENT) и контролируют изменение потенциала в диапазоне 0,5...4 В на выв. 4 IC901. Если сигнал есть, проверяют питание IC501 (+15 В на выв. 5, –15 В на выв. 3), работу схемы центровки на элементах Q517, Q518, IC503, L510.

Сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 1,5 с — включен, 0,5 с — выключен (не работает схема кадровой развертки)

Проверяют наличие пилообразных импульсов на выв. 8 IC902 и питание IC401 (+15 В на выв. 6, –15 В на выв. 1). Если сигнала на ее выходе (выв. 5) нет или он не соответствует осц. 3, 4 на рис. 10.3, проверяют исправность кадровых катушек ОС V-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и элементы R402—R405, C403, D401, C401, C402, C404. Если они исправны, заменяют IC401.

Отсутствует нижняя половина изображения на экране

Проверяют наличие напряжения –15 В на выв. 1 IC401. Если его нет, проверяют обмотку 13—15 T601 и элементы R623, D616, C623, L606. Если –15 В есть, заменяют микросхему IC401.

Геометрические искажения растра по горизонтали

Проверяют исправность следующих элементов: C507, T503, C573, L508.

Размер по горизонтали слишком мал (велик) и не регулируется

Методом замены проверяют конденсатор C518. Если он исправен, то в режиме 1024 ×?768 измеряют выходное напряжение схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки, оно должно быть равно +74,5...75 В. Если этого нет, проверяют режим по постоянному току IC501 (см. табл. на рис. 10.3) и ее внешние элементы, в первую очередь R557, C548, C545, C546, R556.

В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C528, C525, C529, C526, C511 или коммутирующие ключи Q516, Q515, Q512, Q513, Q514. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала S0—S4 (выв. 53—49 IC901) и работу вышеуказанных элементов.

Изображение смещено по горизонтали и не регулируется

Проверяют элементы выпрямителей D511, C546, D512, C549, наличие ШИМ-сигнала на выв. 4 IC901 (осц. 1 на рис. 10.3), исправность элементов C923, Q517—Q519.

Размер изображения по вертикали мал и не регулируется

Проверяют питание IC401 (+15 В на выв. 6, –15 В на выв. 1), элементы C402, D403. Если они исправны, последовательно заменяют IC401 и IC902.

На экране монитора светлая вертикальная линия

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L509, выв. 1-2 T505, L508, выв. 10—8 T503, C507.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр есть, изображение отсутствует

Проверяют питание IC006 (+12 В на выв. 6, 16, 18). Если питание есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 2, 3, 5 IC006 (осц. 8, 10, 12 на рис. 10.3). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Затем проверяют выходные сигналы IC006 (выв. 21, 19, 17) и их соответствие осц. 9, 11, 13 на рис. 10.3. Если сигналы есть, по той же методике проверяют видеопроцессор IC001. Если сигналы на выходах IC001 (выв. 25, 22, 18) отсутствуют, проверяют наличие следующих сигналов на его выводах: SCL (выв. 2), SDA (выв. 1), BCLAMP (выв. 11), CBLANK (выв. 16).

Если указанные сигналы есть, проверяют выходные видеосигналы IC002 (выв. 5, 3, 1), их соответствие осц. 14, 15, 16 на рис. 10.3. Если сигналов нет, проверяют питание IC002 (+12 В на выв. 10 и +80 В на выв. 6). Возможно, неисправна схема отсечки IC004. Проверяют ее режим по постоянному току (см. табл. на рис. 10.3), определяют несоответствие и устраняют.

Нет изображения экранного меню

В момент нажатия кнопки «MENU» на панели управления контролируют изменение напряжения на выв. 18 IC901. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC901 изменяется, проверяют нали-

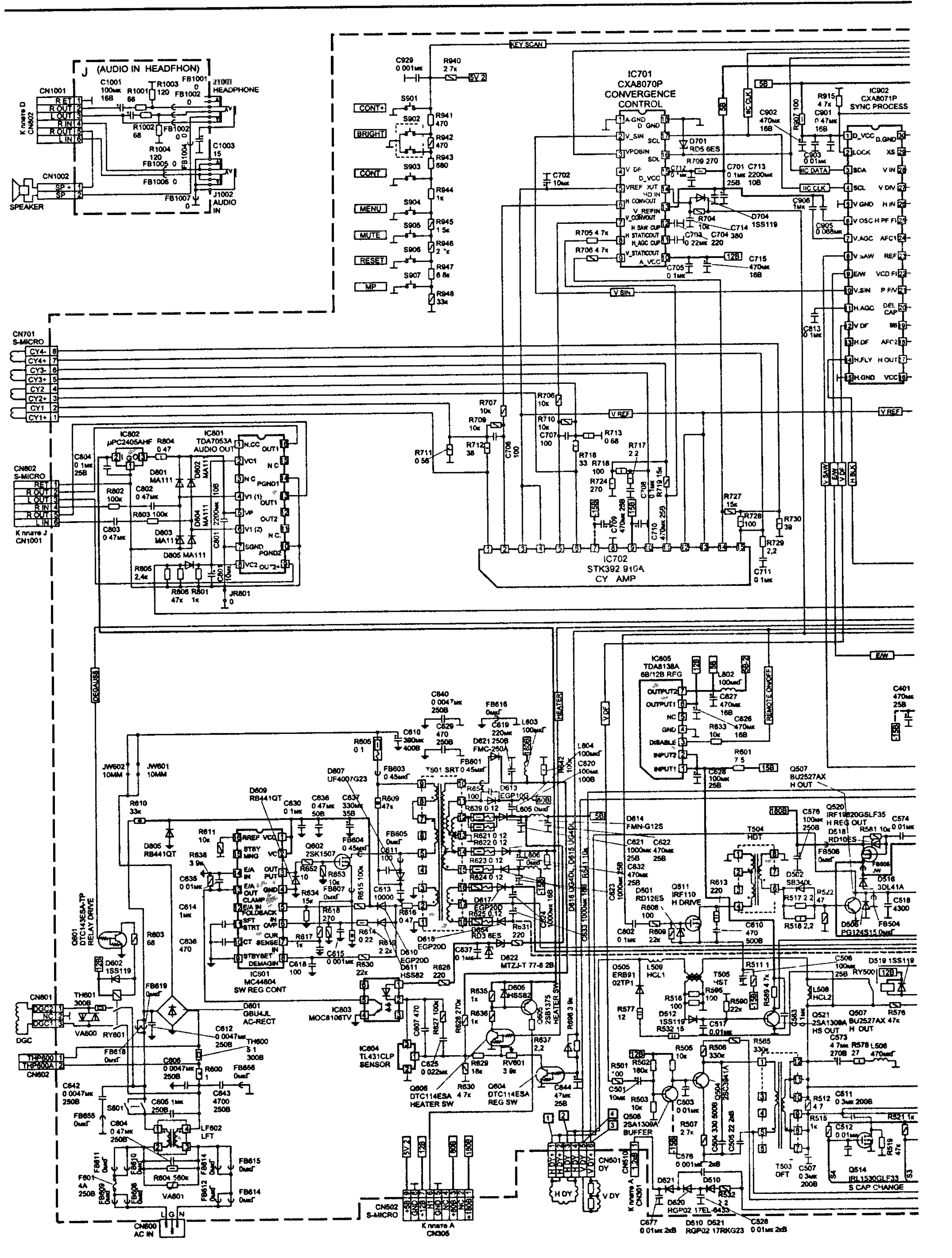

J (AUDIO IN HEADFHON)
HEADPHONE
SPEAKER
CN1001
CN1002
J1002 AUDIO IN
K плате D CN802
KEY SCAN
CONT+
BRIGHT
CONT-
MENU
MUTE
RESET
MP
IC701 CXA8070P CONVERGENCE CONTROL
IC902 CXA8071P SYNC PROCESS
IIC DATA
IIC CLK
V SIN
V REF
CN701 S-MICRO
IC802 μPC2405AHF
IC801 TDA7053A AUDIO OUT
CN802 S-MICRO
K плате J CN1001
IC702 STK392 910A CY AMP
IC605 TDA8138A 6B/12B RFG
DEGAUSS
HEATER
V DF
REMOTE ON/OFF
E/W
Q601 DTC143ESA-TP RELAY DRIVE
IC601 MC44604 SW REG CONT
Q602 2SK1507
T501 SRT
IC603 MOC8106TV
IC604 TL431CLP SENSOR
Q606 DTC114ESA HEATER SW
Q604 DTC114ESA REG SW
Q605 2SB1375 HEATER SW
D601 GBU4JL AC-RECT
TH600
LF602 LFT
CN600 AC IN
CN601
DGC
CN602
CN502 S-MICRO
K плате A CN305
CN501 DY
H DY
V DY
Q507 BU2527AX H OUT
Q520 IRF19620GSLF35 H REG OUT
T504 HDT
Q511 IRF110 H DRIVE
T505 HST
Q521 2SA1309A HS OUT
Q506 2SA1309A BUFFER
T503 OFT
Q514 IRL1530GLF33 S CAP CHANGE
K плате A CN301

Рис. 10.1

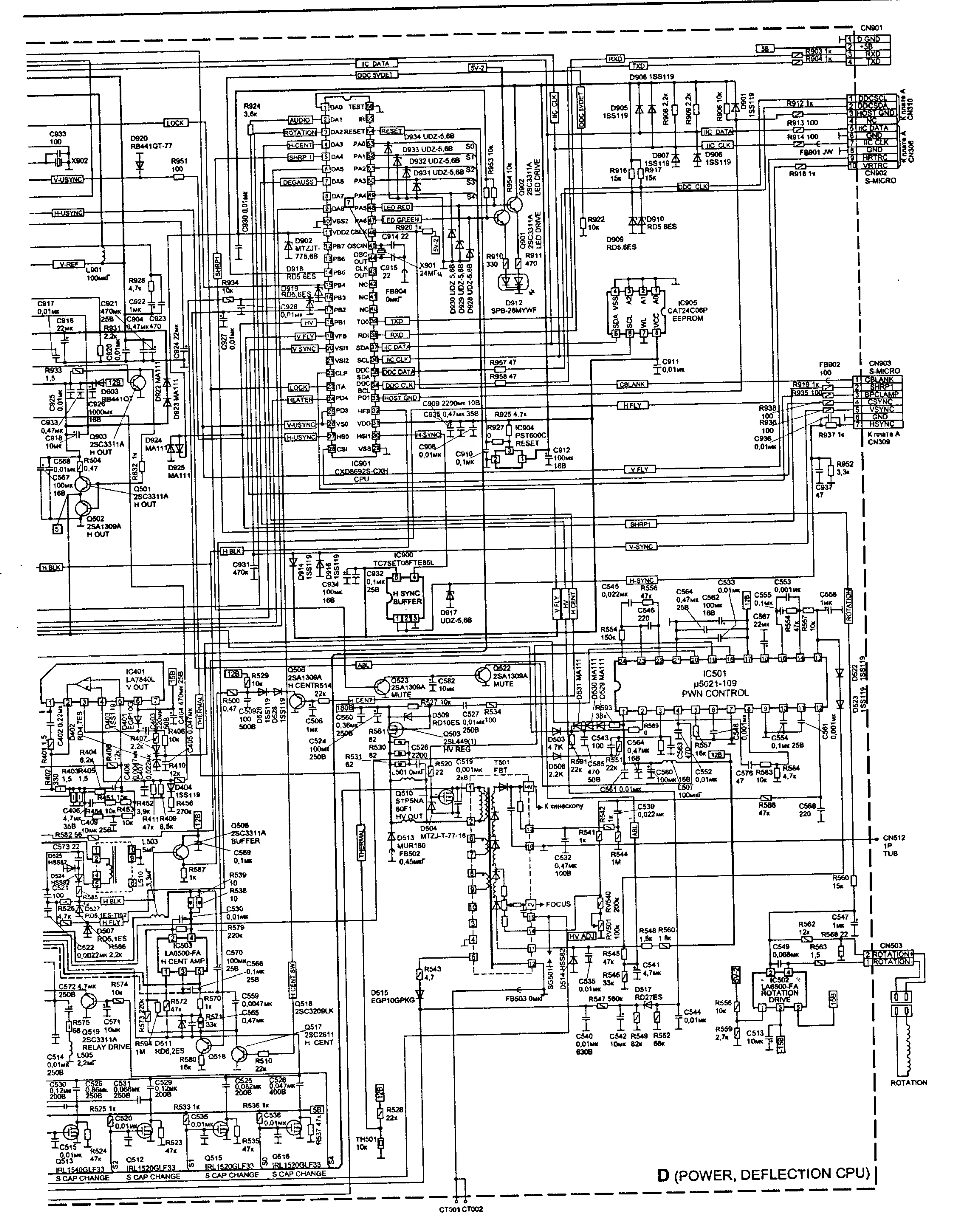
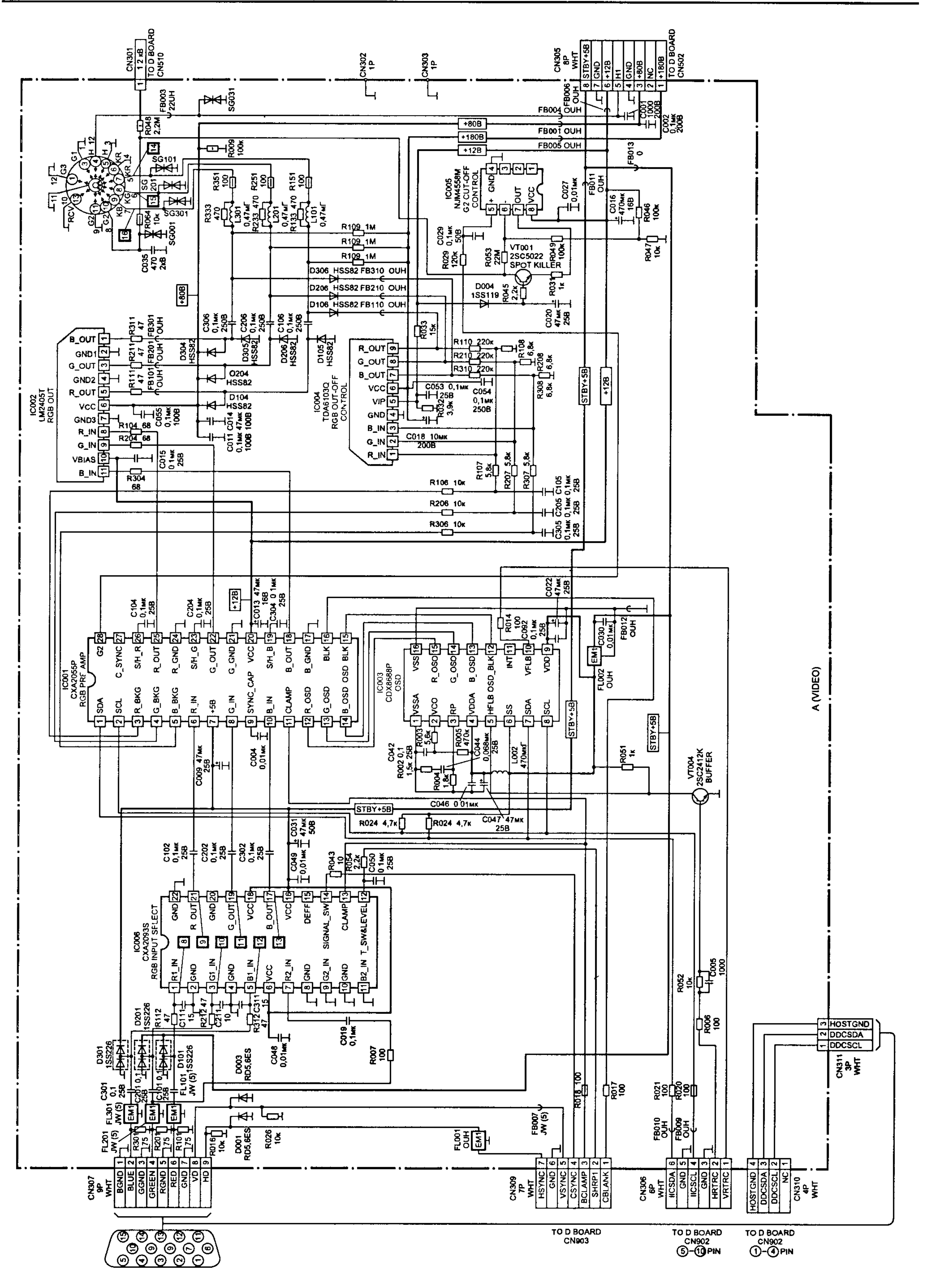


Рис. 10.1 (продолжение)



IC001 CXA2055P RGB PRE AMP
IC002 LM2405T RGB OUT
IC003 CDX8688P OSD
IC004 TDA6103Q RGB OUT-OFF CONTROL
IC005 NJM4558M G2 CUT-OFF CONTROL
IC006 CXA2093S RGB INPUT SELECT
VT001 2SC5022 SPOT KILLER
VT004 2SC2412K BUFFER
CN301 TO D BOARD CN510
CN302 1P
CN303 1P
CN305 8P WHT TO D BOARD CN502
CN307 9P WHT
CN309 7P WHT
CN306 6P WHT
CN310 4P WHT
CN311 3P WHT
TO D BOARD CN903
TO D BOARD CN902 ⑤-⑩PIN
TO D BOARD CN902 ①-④PIN
A (VIDEO)

Рис. 10.2

Элемент	Номер вывода	Напряжение, В
IC001	1 2 3 4 5 6 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18 19 22 23 25 26 27 28	4,6 4,5 1,8 1,8 2,1 3,4 3,4 2,9 3,4 0,1 0 0,1 0,1 0,2 1,0 2,3 8,7 2,3 8,6 2,2 8,7 1,0 3,8
IC002	1 3 5 8 9 10 11	51,6 51,0 48,0 2,3 2,3 11,8 2,2
IC003	1 2 3 5 7 8 10 11	0,4 1,5 1,5 4,4 4,6 4,4 0 0,1

Элемент	Номер вывода	Напряжение, В
IC003	12 13 14 15	0,2 0,1 0,1 0
IC004	1 2 3 5 7 8 9	2,5 2,5 2,5 2,5 87,4 91,5 91,1
IC005	5 6 7	3,7 3,7 10,6
IC006	1 3 5 7 12 13 14 17 19 21	3,5 3,5 3,5 3,4 0 0,1 0,2 1,8 1,7 1,7
Q001	B C E	11,4 526,0 10,9
Q004	B C	-1,8 4,4
J001	KR KG KB G2 H1	65,0 65,0 65,0 525,0 6,2

Элемент	Номер вывода	Напряжение, В
IC401	2 3 4 5 7	• 14,2 1,6 1,6 13,8
IC501	1 2 3 4 5 6 8 10 11 12 13 14 15 16 18 19 20 22 23 24	11,9 4,3 4,3 5,8 8,8 5,1 0,1 8,3 4,5 5,8 5,8 5,8 6,0 11,3 7,7 8,9 7,0 4,3 4,3 4,3
IC502	1 2 4	1,0 1,0 -1,6
IC503	1 2 4	73,6 74,1 74,2
IC601	3 5 6 7 8 10 11 13 14 16	1,6 1,2 1,3 0,1 0,3 2,6 2,4 1,8 0 2,5
IC603	1 2 5	7,2 6,1 1,8
IC604	1 3	2,4 6,1
IC605	3	4,7
IC606	1 3 4	1,0 0 0
IC651	1 2 3 5 7 8 10	0 1,3 17,6 2,5 0,2 11,1 17,3
IC701	2 3 5 6 7 8 9 11 12 13 14 16 17	5,0 5,0 5,0 4,9 4,9 4,8 5,0 4,3 4,9 5,0 3,8 4,8 4,4
IC702	1 2 3 4 5 6 10 11 12 13 14 15	0 2,4 5,0 5,0 2,5 0,1 0,6 3,8 5,0 5,0 3,8 0,1

Элемент	Номер вывода	Напряжение, В
IC801	2 4 5 6 8 9 13 16	0,8 2,3 4,9 2,3 0,8 2,4 2,4 2,5
IC802	IN OUT	5,0 7,3
IC900	1 2 4	4,0 4,0 4,7
Q901	1 2 3 4 5 6 7 9 14 15 16 17 18 19 20 22 23 24 25 26 27 28 30 32 33 34 35 36 37 36 39 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54	4,7 1,5 2,8 3,6 0 4,7 0 0 0 4,7 3,9 2,2 3,8 -0,6 4,2 0,1 4,7 4,9 0 0 4,7 0,2 4,7 0,5 4,9 4,5 • 4,5 4,6 4,9 4,9 2,3 2,1 1,0 4,5 0,1 0,4 5,0 0,4 0,4 0,4 4,9
Q902	2 3 4 6 7 8 9 10 11 12 14 17 18 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	4,7 4,6 4,4 3,9 5,9 5,0 4,4 4,9 6,5 4,6 0,5 0,4 5,4 10,4 1,9 0 5,0 4,5 4,0 4,6 5,0 0 0,4
Q904	3	5,0
Q905	5 6	4,6 4,3
Q501	B E	5,6 5,6

Элемент	Номер вывода	Напряжение, В
Q502	B E	5,6 5,6
Q503	G D	163,0 73,1
Q504	B C E	1,3 • 0,7
Q505	B E	0,6 1,3
Q506	G D	3,7 4,9
Q507	B C	-0,6 74,6
Q508	B E	-0,1 11,9
Q510	G D	6,8 73,5
Q511	G D	-10,9 0,3
Q512	G D	0,4 25,5
Q513	G D	5,0 0
Q514	G D	0,4 26,2
Q515	G D	0,4 24,9
Q516	G D	0,4 24,9
Q517	B C	0 72,0

Элемент	Номер вывода	Напряжение, В
Q518	B C E	4,9 72,2 4,3
Q519	B C	0,4 11,8
Q520	G D	162,2 74,7
Q522	G D	5,3 5,8
Q523	B E	4,8 5,3
Q601	B C	0 11,8
Q602	G D S	1,6 385,0 0,1
Q604	B C	3,5 0
Q605	B C	6,5 5,9
Q606	B C	4,9 0
Q651	G D S	11,0 90,5 0,2
Q652	B C E	15,5 16,1 16,2
Q901	B E	4,5 3,8
Q902	B E	0,1 0,5
Q903	B C	0,4 5,6

Рис. 10.3

чие выходных сигналов микросхемы CS (выв. 22), SCL (выв. 34) и SDA (выв. 35). Если сигналы есть и поступают на выв. 4—6 IC003, а видеосигналы OSD на выв. 13, 15, 17 IC003 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал гашения (выв. 12 IC003) поступают на входы IC001 (выв. 4, 9, 13, 1), а изображение OSD отсутствует — заменяют IC001.

Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 5 и 10 IC003. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C521, C522, R526, конт. 9 CN902, конт. 2 CN306, R006, R052, VT004, выв. 5 IC003;
- выв. 26 IC901, R918, конт. 10 CN902, конт. 1 CN306, R014, выв. 10 IC003.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: FL101, C101, R112, выв. 1, 21 IC006, C102, выв. 6, 25 IC001, выв. 8, 5 IC002, R111, C106, L101, R151, катод R V901

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: FL201, C201, R212, выв. 3, 19 IC006, C202, выв. 8, 22 IC001, выв. 9, 3 IC002, R211, C206, L201, R251, катод G V901.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: FL301, C301, R312, выв. 5, 17 IC006, C302, выв 10, 18 IC001, выв 11, 1 IC002, R311, C306, L301, R351, катод G V901.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы отсечки

Все проверки видеотракта удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом обработки видеосигнала.

Изображение в центре экрана сильно расфокусировано и не регулируется с помощью регулятора «FOCUS» на T501

Такая неисправность возникает в случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания DGC остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют наличие низкого потенциала на выв. 7 IC901, закрытое состояние ключа Q601 и исправность реле RY601.

Если схема размагничивания исправна, возможно, по какой-либо причине сдвинулась отклоняющая система или кольцевые магниты статического сведения, которые расположены на горловине кинескопа. О регулировке статического сведения лучей с помощью кольцевых магнитов в мониторах SONY планируется рассказать в одном из следующих номеров журнала.

Кроме того, возможна неисправность одной из микросхем статического сведения лучей IC701 или IC702. Ввиду того, что дополнительная регулировка сведения лучей с помощью этих микросхем предусматривает наличие специального сервисного оборудования, этот вопрос не рассматривается.

Изображение на краях и в углах экрана расфокусировано

Проверяют наличие сигнала динамической фокусировки на выв. 13 IC902, работу усилителя на элементах Q504, Q505, T503, C503—C505.

Неисправности системы энергосбережения

После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в нормальный режим. Проверяют наличие кадровых и строчных СИ на конт. 8, 9 соединителя CN307 и их прохождение на выв. 20, 30 IC901 (кадровые СИ идут непосредственно на МК, а строчные СИ — через буфер IC900). Кроме того, на выв. 14 IC901 должен быть высокой уровень (сигнал DDC 5VDET активен). Если сигналы есть и МК исправен, на его выв. 6, 24 должны быть сигналы высокого уровня. Ключи Q604 и Q606 Q605 должны быть открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и МК

Монитор не переключается в дежурный режим. Проверяют отсутствие сигнала H-SYNC на выв. 30 IC901. Сигнал REMOTE ON/OFF на выв. 6 IC901 должен быть активен (низкий уровень). Если его нет, проверяют IC901. Ключ Q604 должен быть закрыт, а канал +12 В стабилизатора 5/12 В (IC605) выключен. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

Монитор не переключается в режим «выключен». Проверяют отсутствие сигналов V-SYNC и H-SINC на выв. 20, 30 IC901 и наличие сигналов низкого уровня на выв. 6, 24 IC901. Ключи Q604 и Q605, Q606 должны быть закрыты и каналы +8 и +12 В отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

11. Мониторы ViewSonic

Модель: ViewSonic E651-3

Шасси: DD556

11.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 11.1.

Таблица 11.1

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		15 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		65 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–57 кГц
	по вертикали	50–120 Гц
Разрешение	максимальное	1280 × 1024@75 Гц
	рекомендуемое	800 × 600@85 Гц
Величина зерна экрана		0,28 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		VESA DDC1/2B
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		Цифровое, OSD
Пониженное излучение соответствует стандарту		MPR-II
Питание		Переменное напряжение 90...264 В частотой 50...60 Гц
Потребляемая мощность (максимальная)		80 Вт

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания, две платы (основной и кинескопа) и электрические кабели, соединяющие платы. На основной плате размещены элементы источника питания, системы управления, синхропроцессора, кадровой и строчной разверток, а на плате кинескопа — элементы видеотракта.

Принципиальная схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы представлены на рис. 11.1 им 11.2.

11.2. Источник питания

Источник питания формирует стабилизированные напряжения +90 , +56, +15 (два канала), –13, +12, +6,3 и +5 В, необходимые для питания всех узлов в рабочем и дежурном режимах.

В его состав входят: сетевой фильтр, выпрямитель, ключевой преобразователь, импульсный трансформатор, вторичные выпрямители, схемы энергосбережения и размагничивания.

Ключевой преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого контроллером IC101 типа UC3842 (рис. 11.1). Выходной сигнал микросхемы (выв. 6) управляет силовым ключом Q102, подключенным через обмотку 1—5 импульсного трансформатора T101 к выпрямителю D101, D107, D108, D109, C116. Во время открытого состояния силового ключа происходит накопление энергии импульсным трансформатором T101, а когда ключ закрывается, энергия снимается с его вторичных обмоток и передается в нагрузку.

Схема запуска Q103, R121, R117, R120, ZD102 формирует питающее напряжение на выв. 7 IC101. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 2—7 T101 и выпрямителя D104, D105, C106. Внешние элементы C107 и R110, подключенные к выв. 4 IC101, определяют рабочую частоту преобразователя. Для уменьшения визуальных помех схемы строчной развертки и ключевого преобразователя должны быть синхронизированы. Для этого импульсы обратного хода строчной развертки по цепи R103, D112, R102 подаются на времязадающий конденсатор C110. На выв. 3 IC101 подается сигнал с датчика тока R122, включенного последовательно с силовым ключом Q102. Этот сигнал необходим для работы схемы защиты по токовой перегрузке.

Для работы схемы стабилизации с обмотки 2—7 T101 снимается управляющее напряжение и через выпрямитель D105, C108 и делитель R114, R105, VR101 подается на выв. 2 IC101. Все вторичные выпрямители ИП реализованы по однополупериодной схеме.

Схема размагничивания кинескопа (Q101, RL101, PTC101, катушка размагничивания) выполняет свою функцию в автоматическом (во время включения монитора) или ручном (выбор параметра DEGAUSS в экранном меню) режиме. Сигнал управления схемой формирует МК (выв. 9).

Монитор снабжен системой энергосбережения, которая сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Managment Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). В табл. 11.2 представлена логика работы системы энергосбережения. Режимы энергосбережения переключает МК. На его входы (выв. 39 и 40) через соединители P601 и P602 поступают строчные и кадровые СИ от источника сигнала (компьютера). В зависимости от наличия или отсутствия СИ МК переключает ИП в различные режимы с помощью сигналов STANBY и POWER OFF (выв. 19 и 20).

В режимах ожидания и дежурном сигналом высокого уровня STANBY (выв. 19 МК) с помощью ключа Q208, Q202 отключается выход вторичного канала +15 В от потребителей. В режиме «выключен» сигнал STANBY остается в этом же состоянии, а сигнал POWER OFF становится низкого уровня и ключ Q207, Q209 закрывается, что приводит к отключению вторичного канала +6,3 В от потребителей.

Система управления

Основа системы управления — МК IC901 фирмы Weltrend Semiconductor типа WT6018 (рис. 11.1). МК WT6018 входит в состав семейства WT60XX, которое разработано специально для мультичастотных мониторов. Он содержит 8-битный процессор, ПЗУ объемом 8 Кбайт, ОЗУ объемом 288 байт, таймер, два 4-битных АЦП и два интерфейса I^2C. Его работа синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X901 (8 МГц), подключенным к выв. 7 и 8 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса Q902, D901, D904, C914, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 4 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 39, 40), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения служит OSD. Меню включается и управляется кнопками KEY1—KEY4, расположенными на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса I^2C. Первый интерфейс (выв. 12 и 13) МК использует для управления синхропроцессором IC401, видеопроцессором IC601 (рис. 11.2) и схемой OSD IC603. К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC902, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. По второму интерфейсу (выв. 25 и 24) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play.

Яркость регулируется изменением отрицательного напряжения на сетке кинескопа G1. Сигнал регулировки яркости формирует МК (выв. 3).

11.3. Видеотракт

Предварительный видеоусилитель тракта построен на микросхеме IC601 типа MM1375 (рис. 11.2). На ее входы (выв. 3, 6, 1) с конт. 3, 5, 1 соединителя P601 поступают видеосигналы основных цветов R, G, B. Сигнал фиксации уровней видеосигналов CLAMP формирует МК. Сигнал снимается с его выв. 33 и через конт. 5 соединителя P602 поступает на выв. 11 IC601. Регулировка усиления каждого канала IC601 и установка точек отсечки катодов кинескопа также выполняются МК. Эти сигналы снимаются с выв. 29—31 ((R, G, B)-GAIN) и с выв. 26—28 ((R, G, B)-

Таблица 11.2

Режим энергосбережения	Наличие СИ		Наличие видеосигналов	Сигнал на выв. 19 IC901	Сигнал на выв. 20 IC901	Цвет сетевого индикатора D912
	HD	VD				
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Низкий	Высокий	Зеленый
Дежурный или ожидание	Нет	Есть	Нет	Высокий	Высокий	Оранжевый
	Есть	Нет	Нет			
Выключен	Нет	Нет	Нет	Высокий	Низкий	Оранжевый

BIAS) и через соединитель P602 подаются соответственно на выв. 15, 12, 22, 16, 13, 21 IC601. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 17, 14 и 20 и через буферы Q603, Q604, Q602 подаются на выходные видеоусилители, реализованные по двухкаскадной схеме. С их выходных каскадов, выполненных по двухтактной схеме, видеосигналы подаются на катоды кинескопа.

Схема OSD реализована на микросхеме IC603 типа MTV016N. Для работы IC603 на ее выв. 5 и 7 поступают сигналы строчного (HBLK) и кадрового (VBLK) гашения. Сигналы OSD поступают на вход IC603 (выв. 9, 10) от МК по цифровой шине I^2C. Выходные сигналы (R, G, B)-OSD снимаются с выв. 15, 14, 13 IC603 и через буферы Q618—Q620 подаются на выходные видеоусилители. Сигнал «врезки» OSD снимается с выв. 12 IC603 и подается на ключи Q615—Q617, с помощью которых формируется «окно» OSD на основном изображении.

Питающие напряжения поступают на схему видеотракта (конструктивно — это плата кинескопа) через соединитель P603. Микросхемы IC601 и IC603 питаются от канала +12 В (конт. 5 P603), а выходные видеоусилители — от канала +90 В (конт. 1 P603).

11.4. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA4858 (рис. 11.1). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине I^2C (выв. 3, 4). Она имеет структуру, аналогичную синхропроцессору TDA4856 (см. описание в главе 9).

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 14 и 15) с выв. 32 и 33 IC901 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе горизонтальной секции синхропроцессора (выв. 7 IC401) формируются импульсы запуска строчной развертки, фаза которых привязана к фазе импульсов ОХ строчной развертки. Импульсы ОХ снимаются с делителя R409—R410, подключенного к выв. 10 T402, и подаются на выв. 1 IC401.

Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 7 IC401 и подаются на базу транзистора Q402 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе вертикальной секции синхропроцессора (выв. 12, 13 IC401) формируется противофазный пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки — IC501. Амплитуда пилообразного сигнала, а значит, и размер изображения по вертикали, регулируется МК по интерфейсу I^2C.

Генератор параболы (внутри IC401) для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал снимается с выв. 11 IC401 и через усилитель Q411, Q418 и дроссель L401 поступает на диодный модулятор для коррекции искажений «восток-запад».

11.5. Строчная развертка

Она построена по двухкаскадной схеме (рис. 11.1). Импульсы запуска строчной развертки с выв. 31 IC401 поступают на предварительный каскад на транзисторе Q402, включенном по схеме с общим эмиттером. Каскад питается от вторичного канала +56 В ИП. Цепь C411, R413 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q402. Нагрузкой транзистора служит обмотка 1—3 трансформатора T401. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q401 и демпферных диодах D401, D402. Нагрузкой транзистора служат обмотка 1—4 трансформатора T402 и строчные катушки ОС H-DY. Конденсаторы C431 и C432, подключенные параллельно строчным катушкам, определяют время обратного хода строчной развертки, а значит, и размер растра по горизонтали.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC401 и через усилитель Q405—Q407 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q403. Транзистор питается от канала +56 В ИП. Выходной ШИМ-сигнал снимается со стока Q520, выпрямляется и через обмотку 4—2 T402 подается на коллектор Q401. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 5—6 трансформатора T402 снимается сигнал обратной связи и через выпрямитель D417, C419 подается на вход усилителя ошибки — выв. 5 IC401.

В зависимости от частоты строчной развертки параллельно основному конденсатору S-коррекции C424 с помощью ключей Q412, Q416 и Q413, Q419 подключаются дополнительные конденсаторы C438, C436. Ключи управляются сигналами CS3 и CS1 МК.

Строчные гасящие импульсы формируются делителем C441, Q420, подключенным к выв.

10 Т402, и поступают на предварительный видеоусилитель IC601 (выв. 10) для строчного гашения.

11.6. Кадровая развертка

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме IC501 типа TDA4866 (рис. 11.1). Микросхема содержит входной дифференциальный усилитель, выходной каскад, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 2 IC501 являются входами дифференциального усилителя. Наличие у микросхемы двух противофазных выходов (выв. 4, 6) позволяет подключить к ним кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора. Один вывод катушек подключен к выв. 6 IC501 непосредственно, а второй соединен с выв. 4 IC501 через резистор R506, с которого снимается напряжение обратной связи, и через резистор R505 на выв. 9 IC501.

Генератор импульсов обратного хода, входящий в состав микросхемы IC501, формирует прямоугольные импульсы, которые снимаются с выв. 8 микросхемы, и через инвертор Q502 Q501 подаются на сетку G1 кинескопа для гашения обратного хода кадровой развертки.

Для питания входных цепей микросхемы IC501 на ее выв. 3 подается +15 В от ИП, а выходной каскад питается от второго канала +15 В.

11.7. Схема защиты от рентгеновского излучения

Особенность схемы в том, что если защита включается, то работоспособность монитора восстанавливается только после его выключения и включения сетевым выключателем. Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения выполнен на элементах D407, R436, C414, R419, R418, C413 (рис. 11.1). Его вход подключен к обмотке 5—6 Т402, а выход — к входу схемы защиты — выв. 2 IC401. В случае превышения заданного порога (31 В на выв. 6 Т402) включается схема защиты от рентгеновского излучения, IC401 прекращает формирование строчных СИ, а значит, выключается схема выходного каскада строчной развертки и формирование высокого напряжения прекращается. Информация о том, что схема защиты включена, по цифровой шине поступает на МК, и он переключает монитор в режим «выключен».

11.8. Схема ограничения тока лучей кинескопа

Последовательно с вторичной обмоткой трансформатора Т402 включен конденсатор C446, напряжение на котором пропорционально току лучей кинескопа. При превышении заданного уровня тока лучей (400 мкА через переменный резистор VR402) стабилитрон ZD401 начинает проводить ток, которым открывается транзистор Q901. В результате на выв. 9 IC601 формируется низкий потенциал, и контрастность видеосигнала становится минимальной.

11.9. Регулировка монитора

Примечание: *перед регулировками подключают монитор к источнику переменного напряжения 220 ±5 В, включают его и дают прогреться в течение 15...20 минут!*

Регулировка источника питания

1. Отключают монитор от источника сигнала.
2. Устанавливают регулировку яркости в OSD в минимальное положение.
3. Для контроля выходного напряжения канала +90 В подключают вольтметр между плюсовым выводом конденсатора C203 и общим проводом.
4. Переменным резистором VR101 (рис. 11.1) устанавливают выходное напряжение 90 ±0,3 В.

Регулировка высокого напряжения и схемы защиты от рентгеновского излучения

1. Отключают монитор от источника сигнала.
2. Устанавливают регулировку яркости в OSD в минимальное положение.
3. Для контроля высокого напряжения подключают киловольтметр между анодом кинескопа и общим проводом.
4. Переменным резистором VR403 (рис. 11.1) устанавливают выходное напряжение 24,6 ±0,2 кВ.

Регулировка изображения

1. Устанавливают режим работы монитора 800 × 600, 85 Гц.
2. Регулировкой «V-HIGHT» в OSD устанавливают размер изображения по вертикали 200 ±2 мм.
3. Регулировкой «V-CENTER» совмещают центр изображения по вертикали с центром растра.

4. Регулировкой «PINCUSHION» регулируют подушкообразные искажения так, чтобы их величина была не более 1 мм.

5. Регулировкой «TRAPEZOID» добиваются, чтобы разница между геометрической вертикалью и изображением была не более 2 мм.

6. Регулировкой «H-WIDTH» устанавливают размер по горизонтали 266 ±2 мм.

7. Регулировкой «H-PHASE» совмещают центр изображения по горизонтали с центром растра.

Регулировка фокусировки

1. Устанавливают режим работы монитора 800 × 600, 85 Гц.

2. Устанавливают регулировку яркости так, чтобы растр едва светился, а контрастности — в максимальное положение.

3. Регулятором фокуса на строчном трансформаторе T402 добиваются оптимальной фокусировки на всей области изображения.

Регулировка положения растра

Переменным резистором VR404 (рис. 11.2) смещают растр влево или вправо, добиваясь его совмещения с видимой областью экрана.

Регулировка видеотракта

Примечание: *для регулировки видеотракта необходимо специальное оборудование (цветовой анализатор спектра), но можно добиться удовлетворительных результатов и при его отсутствии. Эту регулировку выполняют только в случае, если на изображении появился нежелательный оттенок, который очень заметен на изображении белого поля.*

1. В режиме работы монитора 800 × 600, 85 Гц, True Color выводят на экран изображение градаций серого цвета, например, с помощью программы Nokia Test.

2. Устанавливают регулировку яркости в максимальное положение, а регулятор «SCREEN» на строчном трансформаторе T402 в такое положение, чтобы не были видны линии ОХ строчной развертки.

3. Устанавливают регулировку контрастности в минимальное положение, а яркости — в положение, когда растр едва светится. Если растр не светится, немного вращают регулятор SCREEN на T402.

4. Регулировками R.G.B. BIAS в OSD добиваются серого цвета изображения без других цветовых оттенков. Если найти нужное положение регуляторов не удается, то устанавливают их в среднее положение, а затем контролируют цвет экрана и уменьшают тот цвет, оттенок которого преобладает.

5. Устанавливают регулировку контрастности в максимальное, а яркости — в среднее положение и регулировками R.G.B GAIN добиваются серого цвета без других цветовых оттенков. Если на изображении появляются цветовые «тянучки», соответствующей регулировкой ее убирают.

6. Несколько раз повторяют пп. 4 и 5 до получения оптимального изображения.

11.10. Характерные неисправности и способы их устранения

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети, включают выключатель S101 и проверяют наличие напряжения +320 В на стоке транзистора Q102. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы L101, F101, L105, S601, L107, L108, NTC101, D101, D107—D109, L109, L110, обмотку 1—5 T101. Если неисправен предохранитель F101, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, а также элементы D101, D107—D109, C112, C113, C116, D110, D111, Q102. Если +320 В есть на стоке Q102, то проверяют на обрыв R122. На выв. 7 IC101 должно быть +18...20 В, если оно отсутствует, проверяют следующие элементы: R117, R120, R121, ZD102, D102, C101, Q103, Q104, C106, D104, R140, D105, обмотку 2—7 T101. На выв. 6 IC101 должны быть импульсы положительной полярности (осц. 2 на рис. 11.1). Если их нет, проверяют наличие сигналов на выв. 3 и 4 IC101 (осц. 1 и 3 на рис. 11.1) и внешние элементы микросхемы. Если импульсы на выв. 6 IC101 есть, а на стоке Q102 (осц. 5 на рис. 11.1) отсутствуют, то проверяют элементы R652, R653, Q602.

Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»

Если на стоке Q102 есть импульсы с периодом 20. .50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 2—7 T101, элементы D104, R140, D105. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T101 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

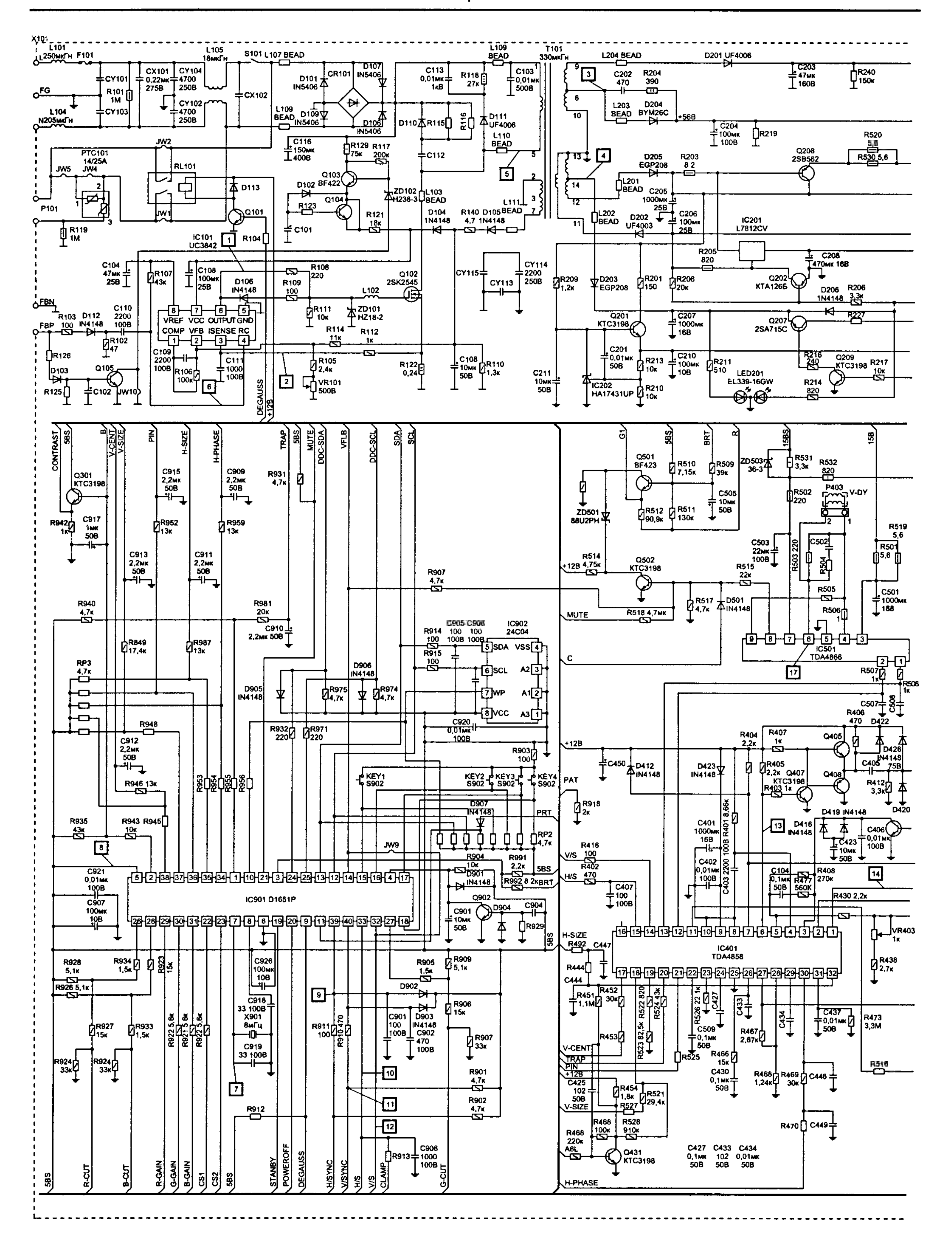
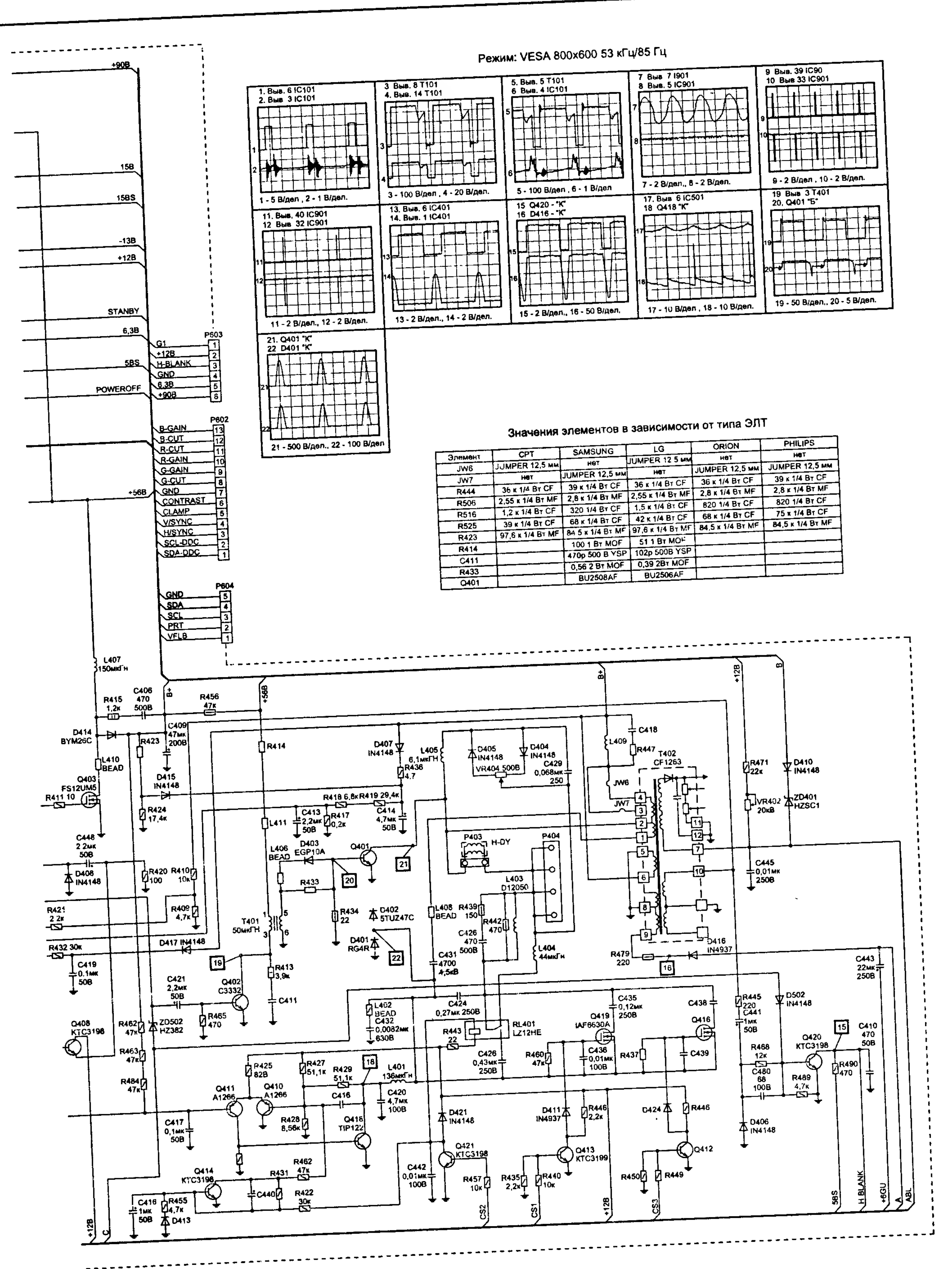


Рис. 11.1



Значения элементов в зависимости от типа ЭЛТ

Элемент	CPT	SAMSUNG	LG	ORION	PHILIPS
JW6	JUMPER 12,5 мм	нет	JUMPER 12 5 мм	нет	нет
JW7	нет	JUMPER 12,5 мм	нет	JUMPER 12,5 мм	JUMPER 12,5 мм
R444	36 к 1/4 Вт CF	39 к 1/4 Вт CF	36 к 1/4 Вт CF	36 к 1/4 Вт CF	39 к 1/4 Вт CF
R506	2,55 к 1/4 Вт MF	2,8 к 1/4 Вт MF	2,55 к 1/4 Вт MF	2,8 к 1/4 Вт MF	2,8 к 1/4 Вт MF
R516	1,2 к 1/4 Вт CF	320 1/4 Вт CF	1,5 к 1/4 Вт CF	820 1/4 Вт CF	820 1/4 Вт CF
R525	39 к 1/4 Вт CF	68 к 1/4 Вт CF	42 к 1/4 Вт CF	68 к 1/4 Вт CF	75 к 1/4 Вт CF
R423	97,6 к 1/4 Вт MF	84 5 к 1/4 Вт MF	97,6 к 1/4 Вт MF	84,5 к 1/4 Вт MF	84,5 к 1/4 Вт MF
R414		100 1 Вт MOF	51 1 Вт MOF		
C411		470р 500 В YSP	102р 500В YSP		
R433		0,56 2 Вт MOF	0,39 2Вт MOF		
Q401		BU2508AF	BU2506AF		

Рис. 11.1 (продолжение)

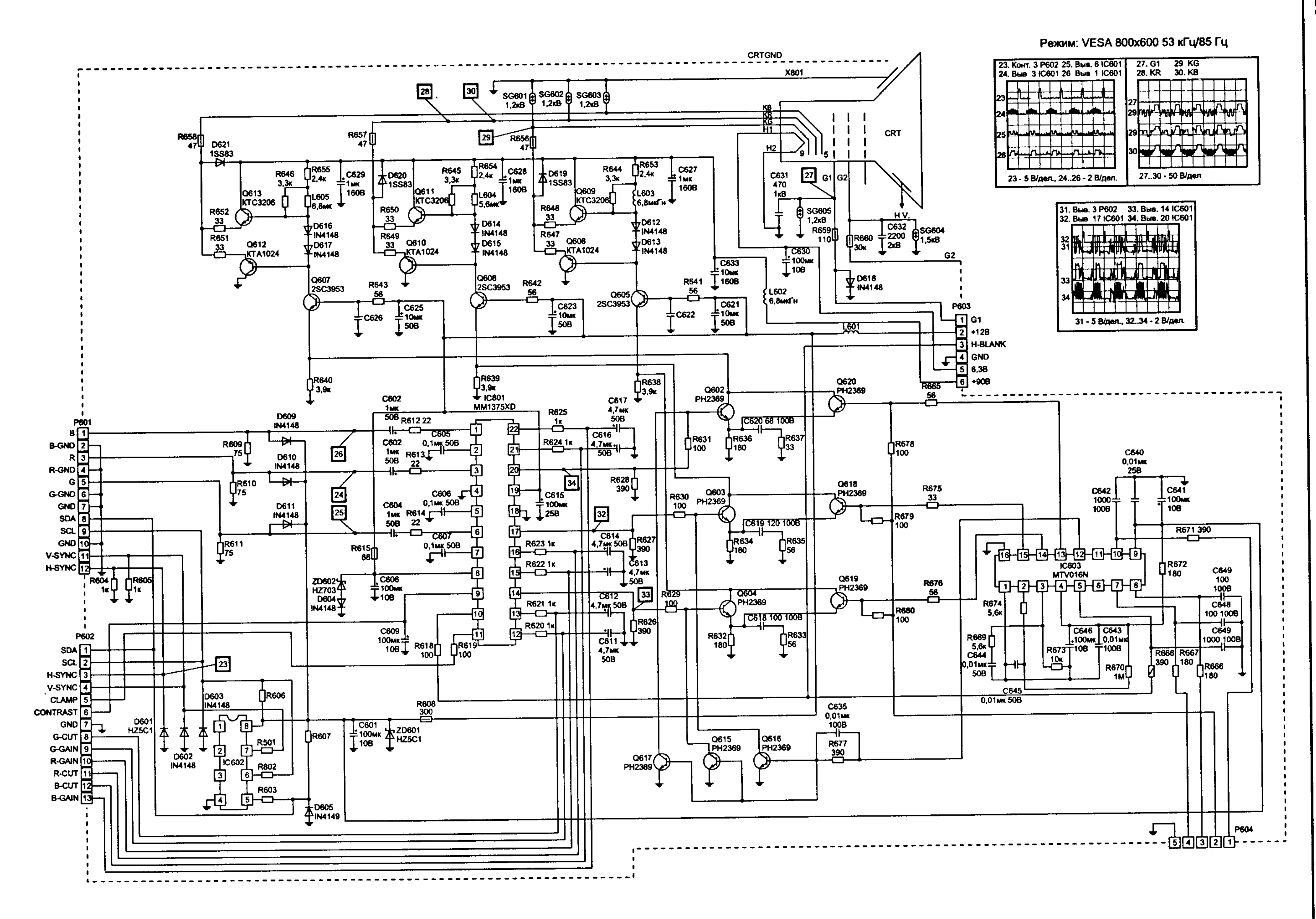

Режим: VESA 800x600 53 кГц/85 Гц
23. Конт. 3 P602 25. Выв. 6 IC601
24. Выв 3 IC601 26 Выв 1 IC601
23 - 5 В/дел., 24..26 - 2 В/дел.
27. G1 29 KG
28. KR 30. KB
27..30 - 50 В/дел
31. Выв. 3 P602 33. Выв. 14 IC601
32. Выв 17 IC601 34. Выв. 20 IC601
31 - 5 В/дел., 32..34 - 2 В/дел.
CRTGND
X801
CRT
H.V.
IC601
MM1375XD
IC603
MTV016N
IC602
P601
B
B-GND
R
R-GND
G
G-GND
GND
SDA
SCL
GND
V-SYNC
H-SYNC
P602
SDA
SCL
H-SYNC
V-SYNC
CLAMP
CONTRAST
GND
G-CUT
G-GAIN
R-GAIN
R-CUT
B-CUT
B-GAIN
P603
G1
+12В
H-BLANK
GND
6,3В
+90В
P604

Рис. 11.2

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)

Проверяют питание IC901 (+5 В на выв. 5). Если его нет, проверяют стабилизатор 5 В на элементах C211, IC202, Q201. Если +5 В есть, проверяют исправность резонатора X901 (осц. 7 на рис. 11.1), схему сброса Q902, D901, D904, C914. Если они исправны, методом замены проверяют энергонезависимую память IC902 и МК.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы канала +6,3 В: D203, C207, Q207. Ключ Q207, Q209 должен быть открыт сигналом высокого уровня POWER OFF (выв. 20 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Омметром проверяют на обрыв катушку размагничивания и позистор PTC101, наличие контакта в соединителе P101. Затем в OSD выбирают и включают опцию DEGAUSS, на выв. 9 IC901 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC901. Если сигнал есть, ключ на транзисторе Q101 и реле RL101.

Нет растра и высокого напряжения

Проверяют напряжение +56 В на плюсовом выводе C204. Если его нет, проверяют элементы C202, C204, D204, L203, R204. Если +56 В есть, а выходное напряжение +В на стоке Q403 (+70...80 В) отсутствует, проверяют наличие ШИМ-сигнала на выв. 6 IC401 (осц. 15 на рис. 11.1) и работу преобразователя Q403, Q405—Q407. При отсутствии сигнала проверяют питание контроллера IC401 (+12 В на выв. 9), его внешние элементы, подключенные к выв. 3—6 микросхемы. Затем проверяют элементы цепи обратной связи: обмотку 5—6 T402, D417, C419, R432, VR403, R430, R438.

Если напряжение +В есть на коллекторе Q401, а сигнал (осц. 21 на рис. 11.1) отсутствует, переходят к проверке схемы строчной развертки. В первую очередь проверяют омметром на короткое замыкание и обрыв элементы Q401, Q402, D401, D402, N401. Затем проверяют наличие строчных импульсов запуска на выв. 7 IC401 и их прохождение по цепи C421, Q402 (осц. 17 на рис. 11.1), T401, Q401 (осц. 18 на рис. 11.1), Q511, T504, Q507. Если сигнал на коллекторе Q401 есть, но его форма не соответсвует осц. 21 на рис. 11.1, проверяют омметром строчные катушки ОС, наличие контакта в соединителе P403 и исправность элементов L403, L404, R439, C428, C424. Если элементы исправны, выпаивают и проверяют строчный трансформатор T402 по одной из известных методик.

Изображение смещено влево (вправо) и не регулируется

Регулируют из OSD смещение по горизонтали (H-PHASE) и контролируют изменение потенциала в диапазоне 0,5...4,5 В на выв. 34 IC901. Если сигнала нет или диапазон его изменения мал, проверяют конденсаторы C909, C910, МК IC901. Если сигнал есть и поступает на выв. 30 IC401, заменяют микросхему.

На экране узкая горизонтальная линия

Проверяют наличие кадровых СИ на выв. 32 IC901 и их поступление на выв. 14 IC401 (осц. 12 на рис. 11.1). Если сигнала на выходе IC401 (выв. 12, 13) нет, проверяют конденсатор C427. Если он исправен, то заменяют IC401. Если пилообразные сигналы есть на входе IC501 (выв. 1, 2), а выходной сигнал микросхемы на выв. 6 (осц. 14 на рис. 11.1) отсутствует, проверяют питание микросхемы (+56 В на выв. 7 и +15 В на выв. 3), исправность кадровых катушек, наличие контакта в соединителе P403 и резисторов R505, R506. Если они исправны, заменяют IC501.

Отсутствует верхняя или нижняя половина изображения на экране

Заменяют микросхему IC501.

Подушкообразные искажения растра по горизонтали

Проверяют наличие сигнала коррекции на выв. 11 IC401. Если его нет — заменяют микросхему. Если сигнал есть, проверяют усилитель Q411, Q418 (осц. 13 на рис. 11.1), исправность элементов C420 и L401.

Размер по горизонтали слишком мал (велик) и не регулируется

Регулируют из OSD размер по горизонтали (H-SIZE) и контролируют изменение потенциала в дипазоне 0,5...4,5 В на выв. 35 IC901. Если сигнала нет или диапазон его изменения мал, проверяют конденсаторы C911 и C444, если они исправны — заменяют IC901. Если сигнал есть и поступает на выв. 32 IC401, заменяют микросхему.

В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C436, C438, C442

или коммутирующие ключи Q413, Q419, Q421, Q412, Q415. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала S1—S3 (выв. 22, 23 IC901) и работу вышеуказанных элементов.

Растр смещен по горизонтали и не регулируется переменным резистором VR404

Проверяют исправность элементов D404, D405, L405, VR404.

На экране монитора светлая вертикальная линия

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки ОС, наличие контакта в соединителе P403 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L403, C424, D401.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр есть, изображение 20. Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 5 и 10 IC003. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C521, C522, R526, конт. 9 CN902, конт. 2 CN306, R006, R052, VT004, выв. 5 IC003;
- выв. 26 IC901, R918, конт. 10 CN902, конт. 1 CN306, R014, выв. 10 IC003.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр отсутствует

В этом случае нужно начать с проверки режима кинескопа по постоянному току. На подогревателе кинескопа должно быть напряжение +6,3 В (его можно измерить на плюсовом выводе C630). Если его нет, проверяют канал +6,3 В ИП, исправность ключа Q207, Q209.

Если +6,3 В есть, проверяют напряжение –50 В на сетке G1 кинескопа. Если его нет, проверяют схему формирователя на элементах Q501, Q502, ZD502, а также питание этой схемы (+5, +12 и –200 В). При отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие цепи.

Если –50 В есть, проверяют напряжение +70 В на катодах кинескопа. Если есть несоответствие, проверяют канал +90 В, исправность транзисторов Q420, Q608—Q613 и их внешних элементов.

Если +70 В есть, проверяют напряжение +550...600 В на сетке G2 кинескопа. Если его нет, проверяют схему строчной развертки, в первую очередь строчный трансформатор T402. Возможно, неисправен блокировочный конденсатор C632.

Если режим кинескопа по постоянному току в норме, а растра нет — заменяют кинескоп.

Растр есть, изображение отсутствует

Проверяют питание микросхемы IC601 (+12 В на выв. 19 и 0 В на выв. 4, 18). Если питание есть, проверяют наличие входных видеосигналов R, G и B на выв. 3, 6 и 1 IC603 (осц. 23—25 на рис. 11.2). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Затем проверяют выходные сигналы IC603 (выв. 17, 14 и 20) и их соответствие осц. 26—28 на рис. 11.2. Если сигналы на выходах IC603 отсутствуют, проверяют наличие сигналов H-BLANK на выв. 5 IC603 (осц. 19 на рис. 11.1), VFLB на выв. 10 IC IC603 и CONTRAST на выв. 16 IC603 (постоянное напряжение 3...4,5 В). При отсутствии одного из сигналов устраняют причину. Возможно, неисправна схема OSD IC603 и выходы IC602 заблокированы ключами Q615—Q617. В рабочем режиме на выв. 12 IC602 должен быть низкий уровень.

Если сигналы на выходах микросхемы есть, проверяют выходные видеоусилители (осц. 29, 30 и 31 на рис. 11.2). Если сигналов на катодах кинескопа нет, проверяют питание (+12 В и +90 В на конт. 5 и 6 P603) и исправность элементов, входящих в состав видеоусилителей.

Нет изображения экранного меню

В момент нажатия кнопки «MENU» (KEY1 на рис. 11.1) на передней панели монитора контролируют уменьшение напряжения от 5 до 0 В на выв. 15 IC901. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC901 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы SCL (выв. 12) и SDA (выв. 13). Если сигналы есть и поступают на выв. 9 и 10 IC603, а видеосигналы OSD на выв. 15, 14 и 13 IC603 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD есть, проверяют исправность транзисторов Q616—Q620.

Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 5 и 7 IC603. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: C603, R613, выв. 3, 17 IC601, Q603, Q606, Q610, Q611, R657, катод R кинескопа.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы об-

работки зеленого видеосигнала: C604, R614, выв. 6, 14 IC601, Q604, Q605, Q608, Q609, R656, катод G кинескопа.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: C602, R612, выв. 1, 20 IC601, Q602, Q607, Q612, Q613, R658, катод B кинескопа.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы отсечки.

Все проверки видеотракта удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом обработки видеосигнала.

Изображение в центре экрана «дрожит» или сильно расфокусировано и не регулируется с помощью регулятора «FOCUS» на 402

Такая неисправность возникает в случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют наличие низкого потенциала на выв. 9 IC901, закрытое состояние ключа Q101 и исправность реле RY101.

Если схема размагничивания исправна, возможно, по какой-либо причине сдвинулась отклоняющая система или кольцевые магниты статического сведения, которые расположены на горловине кинескопа.

Неисправности системы энергосбережения

После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в нормальный режим. Проверяют наличие кадровых и строчных СИ на конт. 11, 12 соединителя P601 и их прохождение на выв. 40 и 39 IC901 (осц. 11 и 9 на рис. 11.1). Если сигналы есть и МК исправен, на его выв. 19 должен быть сигнал низкого, а на выв. 20 — высокого уровня. Ключи Q208, Q202 и Q207, Q209 должны быть открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и МК.

Монитор не переключается в один из режимов — дежурный или ожидания. Проверяют отсутствие кадровых или строчных СИ на выв. 40, 30 IC901. Сигнал STANBY на выв. 19 IC901 должен быть высокого уровня. Ключ Q202, Q208 должен быть закрыт, а канал +15 В отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

Монитор не переключается в режим «выключен». Проверяют отсутствие кадровых и строчных СИ на выв. 40, 30 IC901, на его выв. 19 должен быть сигнал высокого, а на выв. 20 — низкого уровня. Ключи Q208, Q202 и Q207, Q209 должны быть закрыты и каналы +15 и +6,3 В отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

12. Мониторы ViewSonic

Модель: ViewSonic E70f

12.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 12.1.

Таблица 12.1

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		17 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		110 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–70 кГц
	по вертикали	50–120 Гц
Разрешение	максимальное	1280 × 1024@75 Гц
	рекомендуемое	800 × 600@85 Гц
Величина зерна экрана		0,25 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		VESA DDC1/2B
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		Цифровое, OSD
Пониженное излучение соответствует стандарту		MPR-II
Питание		Переменное напряжение 90...264 В частотой 48...62 Гц
Потребляемая мощность (максимальная)		130 Вт

Монитор изготовлен в пластмассовом корпусе, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания, две платы (основной и кинескопа) и электрические кабели, соединяющие платы. На основной плате размещены элементы источника питания (ИП), системы управления, синхропроцессора, кадровой и строчной разверток, а на плате кинескопа — элементы видеотракта.

Принципиальная схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы представлены на рис. 12.1—12.3.

12.2. Источник питания

Источник питания (рис. 12.1) формирует стабилизированные напряжения +200, +79, +16, +15, +8 и +5 В, необходимые для питания всех узлов в рабочем и дежурном режимах.

В его состав входят: сетевой фильтр, выпрямитель, ключевой преобразователь, импульсный трансформатор, вторичные выпрямители, ключи схемы энергосбережения и схема размагничивания.

Ключевой преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертера, управляемого контроллером IC801 типа UC3842. Выходной сигнал микросхемы (выв. 6) управляет силовым ключом Q805, подключенным через обмотку 4—6 импульсного трансформатора T803 к выпрямителю D801—D804, C807. Во время открытого состояния силового ключа происходит накопление энергии импульсным трансформатором T803, а когда ключ закрывается, энергия снимается с его вторичных обмоток и передается в нагрузку.

Цепь запуска R810, R811, R809, D819, D808 заряжает конденсатор C810, и на выв. 7 IC801 формируется питающее напряжение. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 1—2 T803 и выпрямителя D810, D818, C810. Цепь C809, R805, подключенная к выв. 4 IC801, определяет рабочую частоту преобразователя. Для уменьшения визуальных помех схемы строчной развертки и ключевого преобразователя должны быть синхронизированы. Для этого импульсы обратного хода (ОХ) строчной развертки по цепи D806, R804 подаются на времязадающий конденсатор C809. На выв. 3 IC801 подается сигнал с датчика тока R829, включенного последовательно с силовым ключом Q805. Этот сигнал необходим для работы схемы защиты по токовой перегрузке.

Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется по вторичному каналу +75 В. К его выходу подключен делитель R851, R852, VR801, с которого снимается управляющее напряжение и подается на выв. R регулируемого стабилизатора IC804. Стабилизатор отрабатывает изменения выходного напряжения канала +79 В. Ток светодиода оптрона IC803, включенного между

опорным напряжением +16 В и выходом IC804 (выв. К), изменяется пропорционально колебаниям напряжения канала +79 В. С эмиттера фототранзистора оптрона IC804 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 1 IC801. Микросхема отрабатывает колебания выходного напряжения канала +75 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 6.

Вторичные выпрямители ИП реализованы по однополупериодной схеме.

Схема размагничивания кинескопа Q838, RL801, PR801, L811 выполняет свою функцию в автоматическом (во время включения монитора) или ручном (выбор параметра DEGAUSS в экранном меню (OSD) режиме. Сигнал управления схемой формирует МК IC101 (выв. 38).

Монитор снабжен системой энергосбережения, которая сокращает расход электроэнергии переключением монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Система работает только в случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Managment Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standart Association). В табл. 12.2 представлена логика работы системы энергосбережения. Режимы энергосбережения переключает МК. На его входы (выв. 39 и 40) через конт. 11 и 10 соединителей M401-1 и M401 поступают строчные и кадровые синхроимпульсы от источника сигнала (компьютера). В зависимости от их наличия или отсутствия МК переключает монитор в различные режимы.

В режимах ожидания и дежурном сигналом высокого уровня PM1 (выв. 30 IC101) с помощью ключа Q806, Q810, Q811 отключается выход вторичного канала +15 В от потребителей. В режиме «выключен» сигнал PM1 остается в этом же состоянии, а сигнал PM3 (выв. 31 IC101) становится активным (низкий уровень) и ключ Q808, Q809 закрывается, что приводит к отключению вторичного канала +8 В от потребителей.

12.3. Система управления

Основа системы управления — МК IC101 фирмы Weltrend Semiconductor типа WT6016 (рис. 12.2). МК WT6016 входит в состав семейства WT60XX, которое разработано специально для мультичастотных мониторов. Он содержит 8-битный процессор, ПЗУ объемом 8 Кбайт, ОЗУ объемом 288 байт, таймер, два 4-битных АЦП и два цифровых интерфейса — DDC и I^2C. Его работа синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X101 (8 МГц), подключенным к выв. 7 и 8 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется схема сброса Q101, ZD105, D101, C101, C103, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 4 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 39, 40), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения служит OSD. Оно включается и управляется четырьмя кнопками (1, 2, + и –), расположенными на передней панели монитора. Как уже отмечалось, в составе МК имеются два цифровых интерфейса. Интерфейс I^2C (выв. 11 и 12) использует для управления синхропроцессором IC401 (рис. 12.2), видеопроцессором IC901 и схемой OSD IC902 (рис. 12.3). К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC902, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. По интерфейсу DDC (выв. 25 и 24) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play.

12.4. Видеотракт

Предварительный видеоусилитель тракта построен на микросхеме IC901 типа TDA4886 (рис. 12.3). На ее входы (выв. 8, 6, 10) с конт. 1, 3,

Таблица 12.2

Режим энергосбережения	Наличие СИ		Наличие видеосигналов	Сигнал на выв. 30 IC101	Сигнал на выв. 31 IC101	Цвет сетевого индикатора LD801
	H	V				
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Низкий	Высокий	Зеленый
Дежурный или ожидание	Нет	Есть	Нет	Высокий	Высокий	Оранжевый
	Есть	Нет	Нет			
Выключен	Нет	Нет	Нет	Высокий	Низкий	Оранжевый

5 соединителя P902 поступают видеосигналы основных цветов R, G, B. Сигнал фиксации уровней видеосигналов CLAMP формирует синхропроцессор IC401. Сигнал снимается с его выв. 16 и через конт. 9 соединителей M401-1 и M401 поступает на выв. 5 IC901. Регулировка усиления каждого канала IC901 и установка точек отсечки катодов кинескопа выполняются МК по интерфейсу I^2C. Эти сигналы снимаются с выв. 11 и 12 IC101 и через конт. 12 и 13 соединителей M401-1 и M401 подаются на выв. 12 и 13 IC901. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 19, 22 и 16 подаются на выходные видеоусилители, реализованные на интегральной микросхеме IC904 типа LM2437T. На выходах микросхемы (выв. 2, 3 и 4) формируются видеосигналы амплитудой около 40 В. Уровни черного на катодах кинескопа определяются следующими элементами:

- Q907, C928, R956, D911, C929 — для катода R;
- Q908, C930, R960, D910, C931 — для катода G;
- Q906, C932, R965, D909, C932 — для катода B.

Сигналы регулировки уровней черного на катодах кинескопа формирует IC901 (выв. 20, 23 и 17).

Схема OSD реализована на микросхеме IC902 типа MTV016N-10. Для работы микросхемы на ее выв. 5 и 10 поступают сигналы строчного (HFLB) и кадрового (VFLB) гашения. Сигналы OSD поступают на вход IC902 (выв. 7 и 8) от МК по цифровой шине I^2C. Выходные сигналы (R, G, B)-OSD снимаются с выв. 15, 14 и 13 IC902 и подаются на вход коммутатора OSD — выв. 3, 2 и 4 IC901. Сигнал «врезки» OSD снимается с выв. 12 IC902 и подается на выв. 1 IC901.

Питающие напряжения поступают на схему видеотракта (конструктивно — это плата кинескопа) через соединитель M401-1. Микросхема IC901 питается от канала +8 В (конт. 5 M401-1), IC902 — от канала +5 В (конт. 6 M401-1), а IC904 — от каналов +75 и +8 В (конт. 2 и 5 M401-1).

12.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA4853 (рис. 12.2). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине I^2C (выв. 18, 19). Она имеет структуру, аналогичную синхропроцессору TDA4856 (см. описание в [1]). Главное отличие TDA4853 в том, что она не имеет схемы динамической фокусировки.

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 14 и 15) с выв. 32 и 33 IC901 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе горизонтальной секции синхропроцессора (выв. 8 IC401) формируются импульсы запуска строчной развертки, фаза которых привязана к фазе импульсов ОХ строчной развертки. Импульсы ОХ снимаются с делителя C449, C450, подключенного к обмотке 1—2 строчного трансформатора T403, и подаются на выв. 1 IC401.

Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 8 IC401 и подаются на базу транзистора Q406 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе вертикальной секции синхропроцессора (выв. 12, 13 IC401) формируется противофазный пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки — IC301. Амплитуда пилообразного сигнала, а значит, и размер изображения по вертикали, регулируется МП по интерфейсу I^2C.

Генератор параболы (внутри IC401) для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал снимается с выв. 11 IC401 и по цепи R427, C429, R418, R483, R482, L407, L404 (H-LIN) поступает на строчные катушки H-DY для коррекции искажений «восток-запад».

12.6. Строчная развертка

Она построена по двухкаскадной схеме (рис. 12.2). Импульсы запуска строчной развертки с выв. 8 IC401 поступают на предварительный каскад на транзисторе Q406, включенном по схеме с общим эмиттером. Каскад питается от вторичного канала +16 В ИП. Цепь C441, R453 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q406. Его нагрузкой служит первичная обмотка трансформатора T401. С вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q407 и диоде D409. Нагрузкой транзистора служат обмотка 1—2 трансформатора T403 и строчные катушки ОС H-DY. Конденсаторы C421 и C422, подключенные параллельно диоду D409, определяют время обратного хода строчной развертки, а значит, и размер растра по горизонтали.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC401 и через усилитель Q404—Q405 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе

Q410. Транзистор питается от канала +200 В ИП. Выходной ШИМ-сигнал снимается со стока Q410, выпрямляется и через обмотку 1—2 T403 напряжение +B (его величина 65...95 В, зависит от режима работы монитора) подается на коллектор Q407. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада, а значит и размера растра по горизонтали, с обмотки 3—8 трансформатора T403 снимается сигнал обратной связи и подается на вход усилителя ошибки — выв. 3 IC401.

В зависимости от частоты строчной развертки параллельно основному конденсатору S-коррекции C424 с помощью ключей Q408, RL401, Q439, Q411 и Q436, Q437 подключаются цепь L405, C423 и конденсаторы C425, C476. Ключи управляются сигналами CS0—CS2 МК (выв. 16—18).

Строчные гасящие импульсы формируются делителем C449, Q450, подключенным к обмотке 1—2 T403, и поступают на предварительный видеоусилитель IC601 (выв. 11) для строчного гашения.

Вторичные обмотки трансформатора T403 используются для формирования напряжений питания кинескопа — ускоряющего, фокусирующего и анодного. С целью стабилизации анодного напряжения кинескопа с выв. 16 T403 снимается сигнал обратной связи и подается на выв. 31 IC401. Переменный резистор VR404, включенный в цепь обратной связи, позволяет в небольших пределах регулировать анодное напряжение.

12.7. Кадровая развертка

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме IC301 типа TDA4866. Микросхема содержит входной дифференциальный усилитель, выходной каскад, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Выв. 1, 2 IC301 являются входами дифференциального усилителя. Наличие у микросхемы двух противофазных выходов (выв. 4, 6) позволяет подключить к ним кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора. Один вывод катушек подключен к выв. 6 IC301 непосредственно, а второй соединен с выв. 4 IC301 через резистор R316, с которого снимается напряжение обратной связи и через резистор R319 на выв. 9 IC301.

Генератор импульсов обратного хода, входящий в состав микросхемы IC301, формирует прямоугольные импульсы, которые снимаются с выв. 8 микросхемы, и через инвертор Q310 подаются на сетку G1 кинескопа для гашения обратного хода кадровой развертки.

Для питания входных цепей микросхемы IC301 на ее выв. 3 подается +15 В от ИП, а выходной каскад — +45 В от обмотки 8—3 T403 и выпрямителя D303, C311, C317.

12.8. Схема динамической фокусировки

Схема Q701, Q702, T701 формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки на краях и в углах экрана, которое снимается с обмотки T701 и подается на выв. 15 строчного трансформатора T403. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на кинескоп.

12.9. Схема защиты от рентгеновского излучения

Особенность схемы в том, что если защита включается, то работоспособность монитора восстанавливается только после его выключения и включения сетевым выключателем. На вход схемы защиты (выв. 2 IC401) подается напряжение с делителя R322, R323, подключенного к выпрямителю +45 В (D303, C311, C317). В случае превышения заданного порога (более 50 В на плюсовом выводе C311) включается схема защиты от рентгеновского излучения, IC401 прекращает формирование строчных СИ, а значит, выключается схема выходного каскада строчной развертки и формирование высокого напряжения прекращается. Информация о том, что схема защиты включена, по цифровой шине поступает на МК, и он переключает монитор в режим «выключен».

12.10. Схемы ограничения тока лучей кинескопа и вращения растра

Последовательно с вторичной обмоткой трансформатора T403 включен конденсатор C433, напряжение на котором пропорционально току лучей кинескопа. При превышении заданного уровня тока лучей напряжение на конденсаторе C433 уменьшается, открывается транзистор Q415, на выв. 24 IC901 формируется низкий потенциал и контрастность видеосигналов становится минимальной. Если это не приводит к уменьшению тока лучей, цепью R456, C437, R426 формируется сигнал ABL, который поступает на выв. 36 IC101. Микроконтроллер по интерфейсу I^2C выключает предусилитель IC901.

Усилитель на транзисторах Q180—Q184, управляемый сигналом TILT (выв. 3 IC101), формирует отклоняющий ток в катушке ROTATION, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Схема питается от трех источников: +12 и +79 В.

12.11. Регулировка монитора

Примечание: *перед регулировками подключают монитор к источнику переменного напряжения 100...240 В частотой 50...60 Гц, включают его и дают прогреться в течение 20 минут!*

Регулировка источника питания

1. Устанавливают режим работы монитора 1024 × 768, 85 Гц и выводят на кран изображение «сетка», например, с помощью программы Nokia Test.
2. Устанавливают регулировки яркости и контрастности в максимальное положение.
3. Для контроля выходного напряжения канала +79 В подключают вольтметр между катодом диода D814, C203 и общим проводом.
4. Переменным резистором VR801 (рис. 12.1) устанавливают выходное напряжение 79 ±0,5 В.

Регулировка высокого напряжения

1. Настройки монитора и входной сигнал такие же, как и в предыдущем пункте.
2. Для контроля высокого напряжения подключают киловольтметр между анодом кинескопа и общим проводом.
3. Переменным резистором VR404 (рис. 12.2) устанавливают выходное напряжение 25,5 ±0,1 кВ для всех моделей кинескопов.

Центровка растра

1. Настройки монитора и входной сигнал такие же, как и в предыдущем пункте.
2. Выбирают такое положение переключателя SW401, при котором центр растра находится наиболее близко от центра экрана.

Регулировка фокусировки

1. Устанавливают режим работы монитора 1024 × 768, 85 Гц и выводят на экран изображение «текст», например, с помощью программы Nokia Test.
2. Устанавливают регулировку яркости так, чтобы растр едва светился, а контрастности — в максимальное положение.
3. Регулятором фокуса на строчном трансформаторе T402 добиваются оптимальной фокусировки на всей области изображения.

Регулировка видеотракта

Примечание: *для регулировки видеотракта необходимо специальное оборудование (цветовой анализатор спектра), но можно добиться удовлетворительных результатов и при его отсутствии. Эту регулировку выполняют только в случае, если на изображении появился нежелательный оттенок, который очень заметен на изображении белого поля.*

1. В режиме работы монитора 800 × 600, 85 Гц, True Color выводят на экран изображение градаций серого цвета, например, с помощью программы Nokia Test.
2. Устанавливают регулировку яркости в максимальное положение, а регулятор «SCREEN» на строчном трансформаторе T403 в такое положение, чтобы не были видны линии ОХ строчной развертки.
3. Устанавливают регулировку контрастности в минимальное положение, а яркости — в положение, когда растр едва светится. Если растр не светится, немного вращают регулятор SCREEN на T403.
4. Регулировками R.G.B. BIAS в OSD добиваются серого цвета изображения без других цветовых оттенков. Если найти нужное положение регуляторов не удается, то устанавливают их в среднее положение, а затем контролируют цвет экрана и уменьшают тот цвет, оттенок которого преобладает.
5. Устанавливают регулировку контрастности в максимальное, а яркости — в среднее положение и регулировками R.G.B GAIN добиваются серого цвета без других цветовых оттенков. Если на изображении появляются цветовые «тянучки», соответствующей регулировкой ее убирают.
6. Несколько раз повторяют пп. 4 и 5 до получения оптимального изображения.

12.12. Характерные неисправности и способы их устранения

Нет растра

Вольтметром проверяют напряжение +B (+65 В в режиме 640 × 480) на выв. 2 T403. Если его нет, проверяют наличие +200 В на истоке Q410, наличие ШИМ-сигнала на выв. 6 IC401 (осц. на рис. 12.2) исправность следующих элементов. Q410, Q404, Q405, ZD401, D424, C453, D405. Если напряжение +B есть, а высокое напряжение отсутствует, проверяют работу схемы

строчной развертки: задающего генератора, предварительного и выходного каскада (см. описание, схему и осц. на рис. 12.3).

Если высокое напряжение есть, визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если он не светится, возможно, отсутствует питание +8 В, нет контакта в соединителях M401-1 и M401 или в обрыве резисторы R962, R967. Если эти элементы исправны, омметром проверяют на обрыв подогреватель кинескопа и наличие контакта в цокольном соединителе.

При наличии свечения подогревателя кинескопа вращают регулятор Screen на трансформаторе T403 и измеряют напряжение на сетке кинескопа G2. Оно должно изменяться в пределах 450...700 В. Если напряжение равно 0 В, проверяют заменой конденсаторы C964 и C937 (рис. 12.4), трансформатор T403 и кинескоп.

На сетке кинескопа G1 должно быть напряжение –50...60 В. Если там 0 В и более, проверяют исправность источника –100 В: обмотку 3—10 T403, D419, C430, ZD402.

Если все питающие напряжения на кинескопе есть, а растра нет, проверяют видеотракт (см. описание, схему и осц. на рис. 12.4).

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети 220 В, включают выключатель SW801 и проверяют наличие напряжения +320 В на стоке транзистора Q805. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы L801, F801, T801, R802, D801—D804, R825, обмотку 6—4 T803. Если неисправен предохранитель F801, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, а также элементы D801—D804, C807, C816, D809, Q805. Если +320 В есть на стоке Q805, то проверяют на обрыв R829. На выв. 7 IC801 должно быть +18...20 В. Если оно отсутствует, проверяют следующие элементы: Q803, Q804, C811, R810, R811, R809, D808, D819, C828, C810, R812, D818, C813, L814, D810, обмотку 1—2 T803. На выв. 6 IC801 должны быть импульсы положительной полярности (осц. на рис. 12.1). Если их нет, проверяют наличие сигналов на выв. 3 и 4 IC101 (осц. на рис. 12.1) и внешние элементы микросхемы. Если импульсы на выв. 6 IC101 есть, а на стоке отсутствуют, то проверяют элементы R818—R820, D811 и Q805.

Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»

Если на стоке Q805 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 1—2 T803, элементы D810 и C813. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T803 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

Монитор включается, сетевой индикатор не светится, ИП работает (есть напряжения на выходах выпрямителей вторичных каналов)

Проверяют питание IC101 (+5 В на выв. 5). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В на микросхеме IC802. Если +5 В есть, проверяют исправность резонатора X101 (осц. на рис. 12.3), схему сброса Q101, ZD105, D101, C101, C103. Если они исправны, методом замены проверяют энергонезависимую память IC102 и МК.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы канала +8 В: обм. 11—13 T803, L804, D812, C817. Ключ Q808, Q809 должен быть открыт сигналом высокого уровня PM3 (выв. 31 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Омметром проверяют на обрыв катушку размагничивания L811 и позистор PR801, наличие контакта в соединителе P801. Затем в OSD выбирают и включают опцию Degauss, на выв. 38 IC101 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC101. Если сигнал есть, проверяют ключ Q838 и реле RL801.

На экране узкая горизонтальная линия

Проверяют наличие кадровых СИ на выв. 15 IC101 и их поступление на выв. 14 IC401 (осц. на рис. 12.2). Если сигнала на выходе IC401 (выв. 12, 13) нет, проверяют конденсаторы C406, C407, C409. Если они исправны — заменяют IC401. Если пилообразные сигналы есть на входе IC301 (выв. 1, 2), а выходной сигнал микросхемы на выв. 6 (осц. на рис. 12.2) отсутствует, проверяют питание микросхемы (+45 В на выв. 7 и +15 В на выв. 3), исправность кадровых катушек V-DY и резисторов R316, R319, наличие контакта в соединителе P401. Если все в норме, заменяют IC301.

Отсутствует верхняя или нижняя половина изображения на экране

Заменяют микросхему IC301.

Подушкообразные искажения растра по горизонтали

Проверяют наличие сигнала коррекции размахом 2...3 В на выв. 11 IC401. Если его нет — заменяют микросхему. Если сигнал есть, проверяют исправность элементов C429, C470 и L407.

В одном из режимов (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из элементов цепи S-коррекции: C424, L405, C423, C425, C476. Возможно, неисправны коммутирующие ключи Q408, RL401, Q439, Q411 и Q436, Q437. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала CS0—CS2 (выв. 16—18 IC101) и работу вышеуказанных элементов.

Растр смещен по горизонтали и не смещается переключателем SW401

Проверяют исправность элементов SW401, D411, D412, L412, R473.

На экране монитора светлая вертикальная линия

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе P401 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L404, C424.

Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD

Проверяют наличие строчных и кадровых импульсов на выв. 5 и 10 IC902 (осц. на рис. 12.3). Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C450, R457, конт. 6 M401, конт. 6 M401-1, R926, выв. 5 IC902;
- Q310, конт. 3 M401, конт. 3 M401-1, R924, выв. 10 IC902.

Растр есть, изображение отсутствует

Проверяют питание микросхемы IC901 (+12 В на выв. 19 и 0 В на выв. 4, 18). Если питание есть, проверяют наличие входных видеосигналов R, G, и B на выв. 8, 6 и 10 IC901 (осц. на рис. 4). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Затем проверяют выходные сигналы микросхемы (выв. 19, 22 и 16, осц. на рис. 12.4). Если сигналы на выходах IC901 отсутствуют, проверяют наличие сигнала HRET на выв. 11 IC901 (осц. на рис. 12.4) и постоянного напряжения 3...4,5 В на выв. 24 IC901 (т. е. сигнал ACL пассивен). При отсутствии одного из сигналов устраняют причину. Если сигналы на выходах микросхемы есть, проверяют выходной видеоусилитель IC904 (выв. 2—4, осц. на рис. 12.3). Если сигналов на катодах кинескопа нет, проверяют питание микросхемы (+8 В на выв. 8 и +79 В на выв. 6), а также исправность элементов схемы регулировки уровней черного на катодах кинескопа (см. описание).

Нет изображения экранного меню

В момент нажатия кнопки «1» (рис. 12.2) на передней панели монитора контролируют уменьшение напряжения от 5 до 0 В на выв. 20 IC101. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC101 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы SCL (выв. 12) и SDA (выв. 11). Если сигналы есть и поступают на выв. 8 и 7 IC902, а видеосигналы OSD на выв. 15, 14 и 13 IC902 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал гашения на выв. 12 (осц. на рис. 12.3) есть — заменяют IC901.

Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы регулировки уровней черного напряжения (на катодах кинескопа).

Все проверки видеотракта удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом обработки видеосигнала.

Изображение в углах экрана расфокусировано

Не работает схема динамической фокусировки. Если сигнал на коллекторе Q701 (осц. на рис. 12.2) отсутствует или его форма не соответствует осциллограмме, проверяют входные сигналы OUTA (выв. 6 IC301) и AFC (катод D406) и исправность следующих элементов: C702, D701, Q701, Q702, T701.

Изображение «дрожит» или сильно расфокусировано и не регулируется с помощью регулятора FOCUS на Т403

Может быть несколько причин:

- катушка размагничивания остается постоянно подключенной к сетевому источнику. На выв. 38 IC101 должен быть низкий потенциал, ключ Q838 закрыт и реле RY101 обесточено;
- возможно, по какой-либо причине сдвинулась ОС или кольцевые магниты статического сведения, которые расположены на горловине кинескопа;
- рядом с монитором находится источник сильного электромагнитного поля (СВЧ-печь или холодильник).

Неисправности системы энергосбережения

После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в нормальный режим (индикатор желтого цвета). Проверяют наличие строчных и кадровых СИ на конт. 8 и 9 Р902, конт. 11, 10 М401-1 и М401 и их прохождение на выв. 40 и 39 IC101 (осц. на рис. 12.2). Если сигналы есть и МК исправен, на его выв. 30 должен быть сигнал низкого, а на выв. 31 — высокого уровня. Ключи Q806, Q810, Q811 и Q809, Q808 должны быть открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и МК.

Монитор не переключается в один из режимов — дежурный или ожидания. Проверяют отсутствие кадровых или строчных СИ на выв. 40, 30 IC101. Сигнал РМ1 на выв. 30 IC101 должен быть высокого уровня. Ключ Q806, Q810, Q811 должен быть закрыт, а канал +15 В отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов.

Монитор не переключается в режим «выключен». Проверяют отсутствие кадровых и строчных СИ на выв. 40, 30 IC101, на его выв. 30 должен быть сигнал высокого, а на выв. 31 — низкого уровня. Ключи Q806, Q810, Q811 и Q809, Q808 должны быть закрыты и каналы +15 и +8 В отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

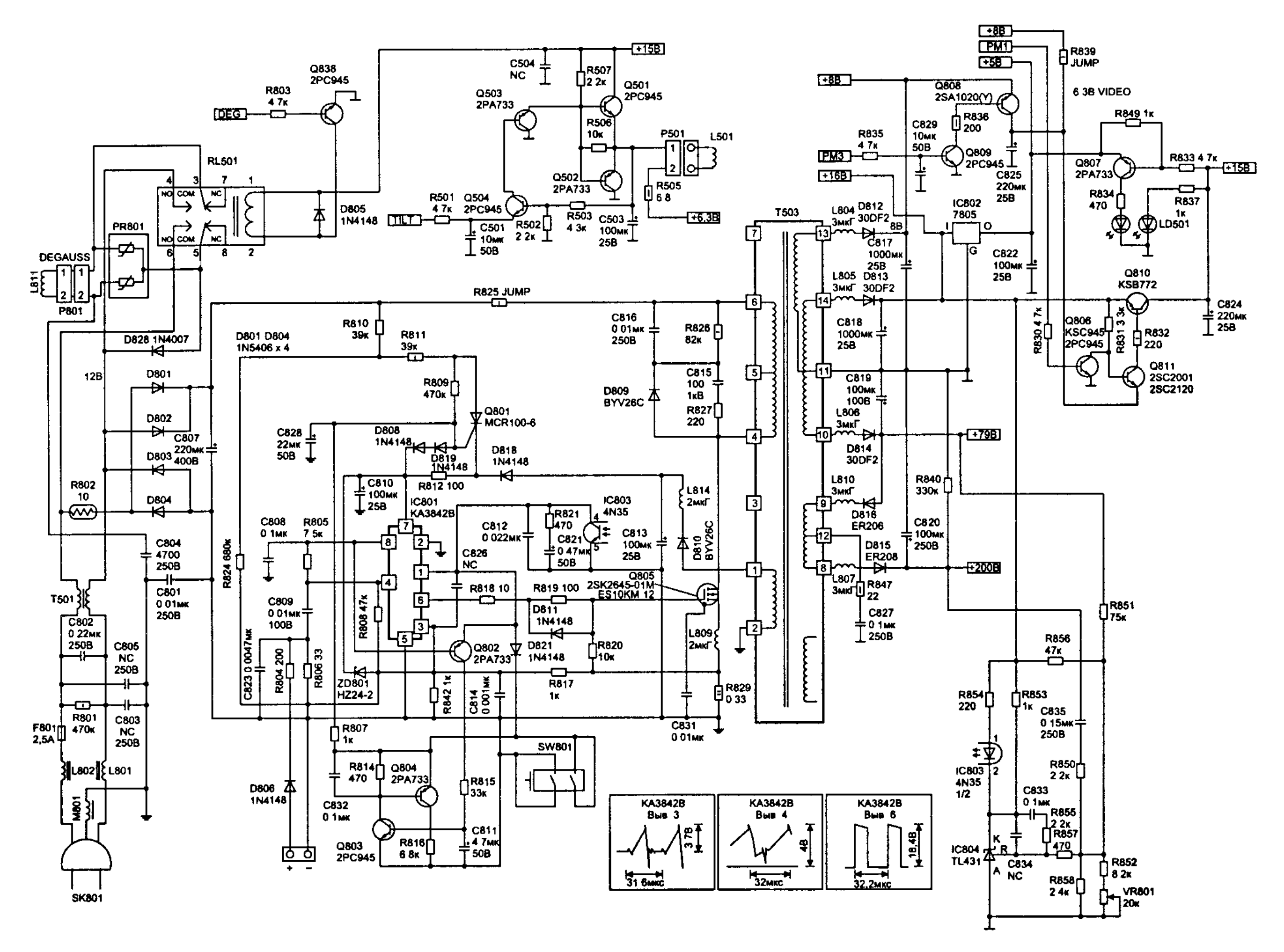


Рис. 12.1

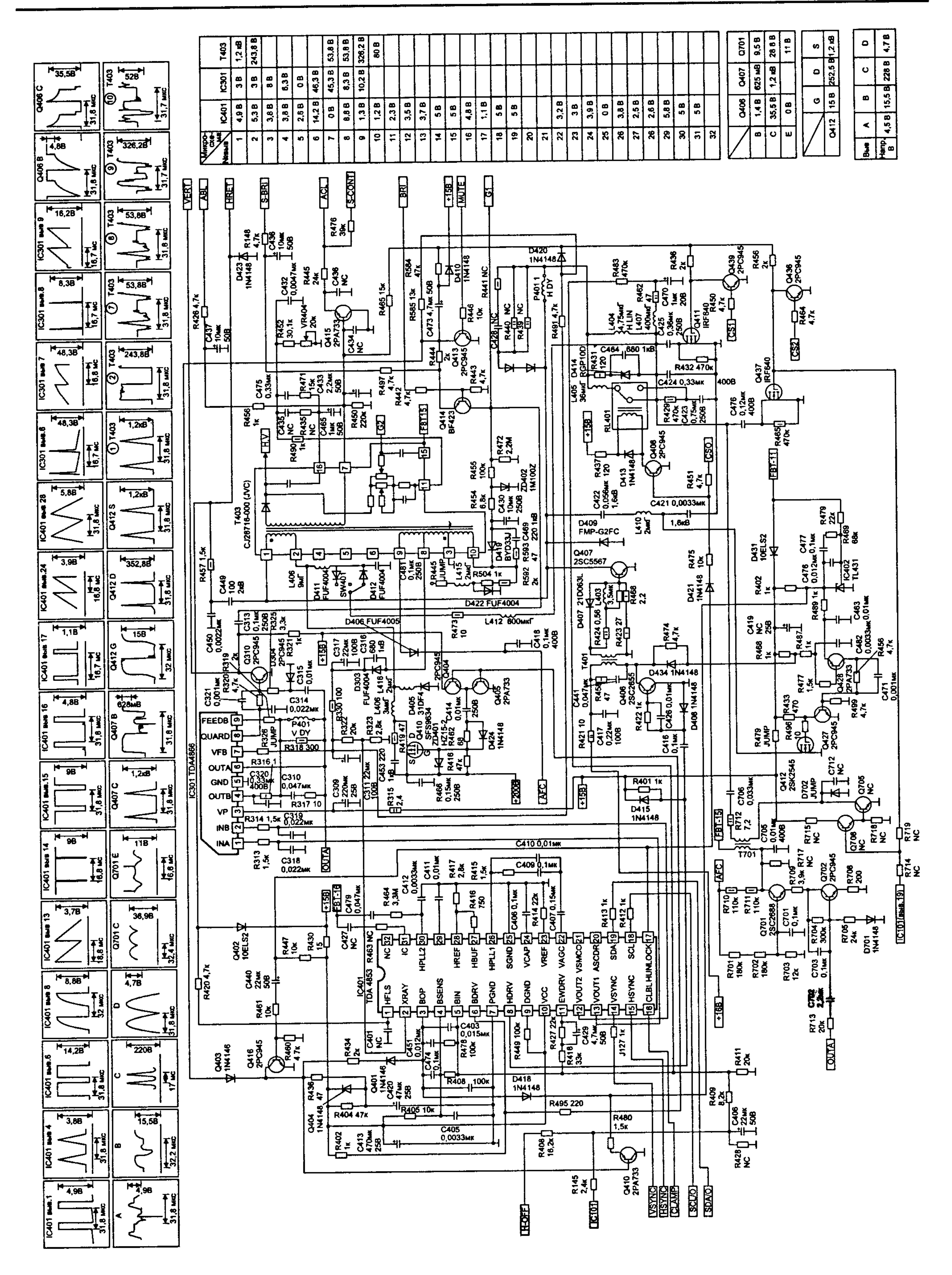
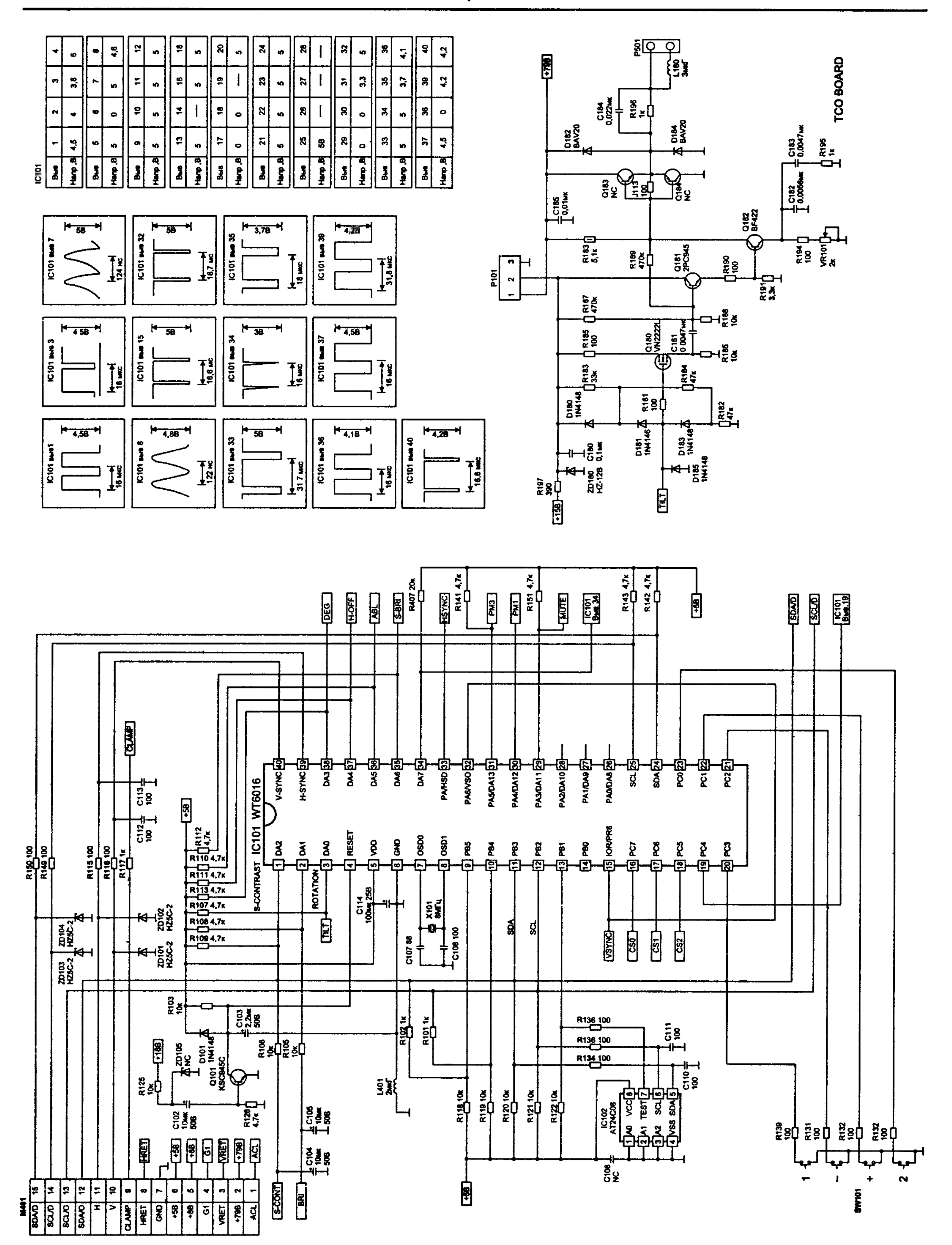


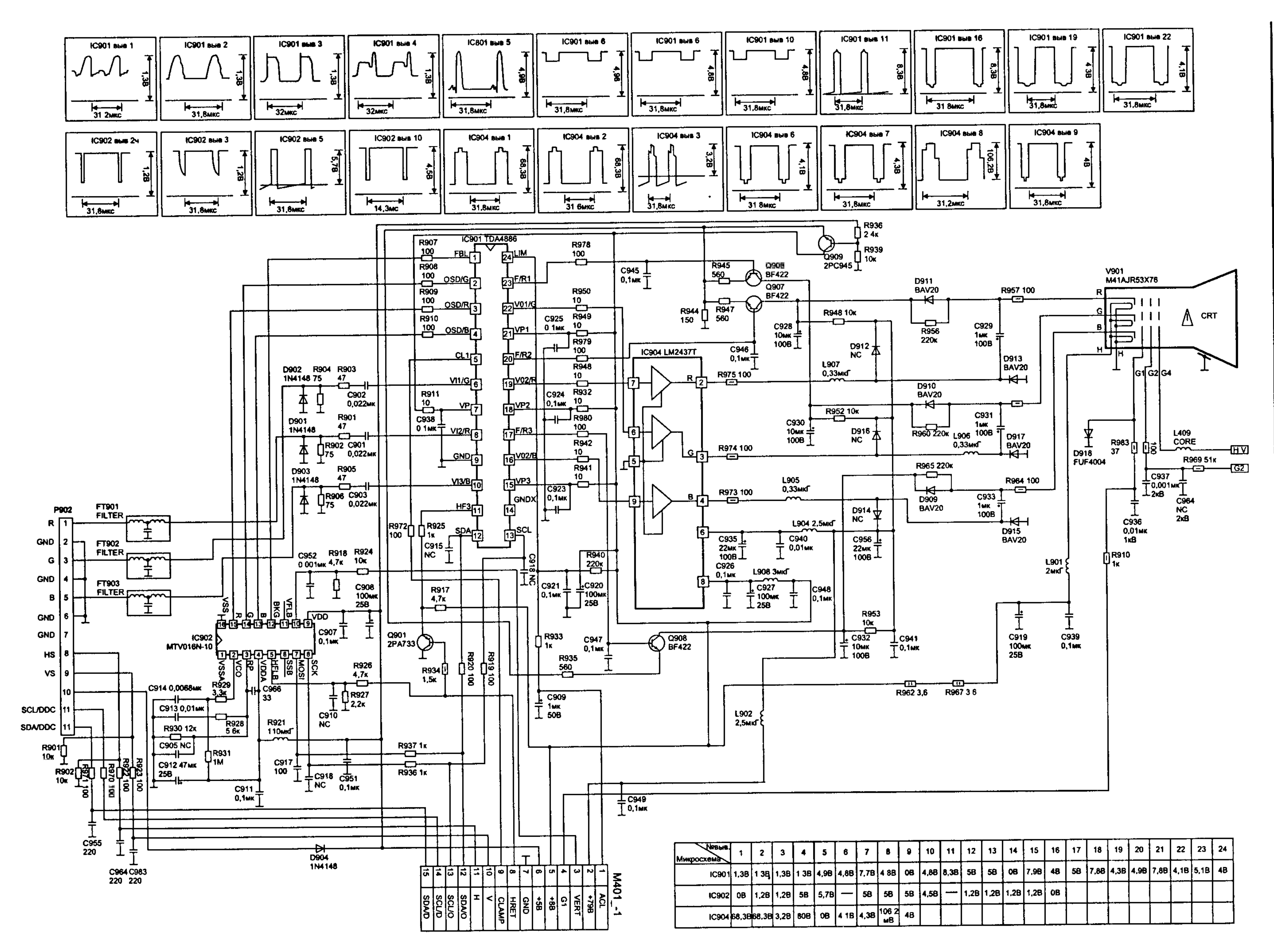
Рис. 12.2



IC101

Выв	1	2	3	4
Напр.,В	4,5	4	3,8	6
Выв	5	6	7	8
Напр.,В	5	0	5	4,6
Выв	9	10	11	12
Напр.,В	5	5	5	5
Выв	13	14	15	16
Напр.,В	5	—	5	5
Выв	17	18	19	20
Напр.,В	0	0	—	5
Выв	21	22	23	24
Напр.,В	5	5	5	5
Выв	25	26	27	28
Напр.,В	5В	—	—	—
Выв	29	30	31	32
Напр.,В	0	0	3,3	5
Выв	33	34	35	36
Напр.,В	5	5	3,7	4,1
Выв	37	38	39	40
Напр.,В	4,5	0	4,2	4,2

Рис. 12.2 (продолжение)



№выв. / Микросхема	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
IC901	1,3В	1 3В	1,3В	1 3В	4,9В	4,8В	7,7В	4 8В	0В	4,8В	8,3В	5В	5В	0В	7,9В	4В	5В	7,8В	4,3В	4,9В	7,8В	4,1В	5,1В	4В
IC902	0В	1,2В	1,2В	5В	5,7В	—	5В	5В	5В	4,5В	—	1,2В	1,2В	1,2В	1,2В	0В								
IC904	68,3В	68,3В	3,2В	80В	0В	4 1В	4,3В	106 2 мВ	4В															

Рис. 12.3

13. Мониторы ViewSonic

Модель: ViewSonic M70-M/E/ A/P

13.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора представлены в табл. 13.1.

Таблица 13.1

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		17 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		110 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–70 кГц
	по вертикали	50–160 Гц
входные синхросигналы		Раздельные или композитный сигнал ТТЛ-уровня, импеданс 1 кОм
Разрешение	максимальное	1280 × 1024@60 Гц
	рекомендуемое	1024 × 768@75 Гц
Величина зерна экрана		0,27 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC1
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		Цифровое, OSD
Пониженное излучение соответствует стандарту		MPR-II, TCO 92
Питание		Переменное напряжение 88...264 В частотой 50...60 Гц
Максимальная потребляемая мощность		130 Вт

Монитор изготовлен в пластмассовом корпусе, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания, а также две платы (основная и плата кинескопа). На основной плате размещены элементы источника питания, системы управления, синхропроцессора, узлов кадровой и строчной разверток, УМЗЧ, а на плате кинескопа — элементы тракта обработки видеосигналов.

Принципиальная схема монитора и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы представлены на рис. 13.1—13.3.

13.2. Источник питания

Источник питания (рис. 13.1) формирует стабилизированные напряжения, необходимые для питания всех узлов монитора в рабочем и дежурном режимах. В табл. 13.2 приводятся характеристики вторичных каналов ИП, их рабочие токи, а также узлы монитора, в которых они используются.

Таблица 13.2

Вторичный канал ИП	Ток нагрузки, мА	Узел, использующий напряжение
+169 В	380	Формирователь напряжения питания строчной развертки (VT501)
+78 В	480	Выходные видеоусилители (IC002), схема отсечки (VT101, VT201, VT301), предварительный каскад схемы строчной развертки (VT502)
+15 В	1000	Выходной каскад кадровой развертки (IC401), стабилизатор +12 В (IC607), дежурный стабилизатор +5 В (IC605), схема формирования сигналов OSD (IC303)
+12 В	230	Реле размагничивания (RY601), видеопроцессор (IC001), синхропроцессор (IC501), схема вращения растра (IC504, 5VTE2, 5VTE3), схема экранного меню (IC003), выходные видеоусилители (IC002), УМЗЧ (IC801)
+6,3 В	500	Подогреватель кинескопа
+5 В	140	IC401, IC402, IC303
−12 В	520	Выходной каскад кадровой развертки (IC401), схема вращения растра (IC504, 5VTE2, 5VTE3)

В состав ИП входят: сетевой фильтр, выпрямитель, ключевой преобразователь, импульсный трансформатор, выпрямители вторичных напряжений, ключи системы энергосбережения и схема размагничивания.

Ключевой преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертора, управляемого контроллером IC601 типа KA3842. Выходной сигнал микросхемы (выв. 6) управляет силовым ключом VT602, подключенным через обмотку

6—8-импульсного трансформатора T603 к выпрямителю D601 C606.

Через резистор R603 и транзистор VT612 заряжается конденсатор C607, и на выв. 7 IC601 появляется питающее напряжение. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 3—4 трансформатора T603 и выпрямителей D604 C647, D626 C607. Цепь C612 R612, подключенная к выв. 4 IC601, определяет рабочую частоту преобразователя. С резистора R614, включенного последовательно с силовым ключом VT805, через делитель R612 R616 на выв. 3 IC601 подается сигнал защиты силового ключа от токовой перегрузки.

Схема на элементах VT601, D608, IC606 выключает контроллер IC601 в случае аварии сетевого источника или самого ИП.

Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется с помощью цепи обратной связи на элементах IC603 и IC602, подключенной к вторичному каналу +78 В. Работа схемы стабилизации подробно рассмотрена в [1].

Вторичные выпрямители ИП собраны по однополупериодной схеме.

Схема размагничивания кинескопа на элементах VT615, RY601, TH602 выполняет свою функцию в автоматическом (во время включения монитора) или ручном режиме (выбор параметра DEGAUSS в экранном меню). Сигнал управления схемой формируется микроконтроллером IC901 по выв. 13 (рис. 2).

Монитор снабжен системой энергосбережения, режимы которой переключает микроконтроллер IC901. На его входы (выв. 20 и 30) через конт. 1 и 2 соединителя CN902 поступают кадровые и строчные синхроимпульсы (СИ) от компьютера. В зависимости от их наличия или отсутствия МК переключает монитор в различные режимы.

В режимах ожидания и дежурном сигналом высокого уровня PMG1 (выв. 14 IC901) ключом VT609 VT610 отключается питающее напряжение ИП +15 В от потребителей. В режиме «выключен» уровень сигнала PMG0 (выв. 15 IC901) также становится высоким, и ключ VT607, VT608 запирается, что приводит к отключению напряжения +6,3 В от подогревателя кинескопа.

13.3. Система управления

Основа системы управления — МК IC901 фирмы SGS-THOMSON типа ST7275 (рис. 13.1). Он выполняет функцию управления всеми узлами и блоками монитора. В табл. 13.3 приводится назначение выводов МК.

Таблица 13.3

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
1	TILT	Выход сигнала регулировки вращения растра
2	SUBTILT	Не используется
3	HLINEAR	Не используется
4	HSIZE	Выход ЦАП для регулировки размера по горизонтали
5	AUDIO	Выход ЦАП для регулировки громкости
6	HCENTER	Выход ЦАП для регулировки смещения по горизонтали
7	ABL	Выход сигнала ограничения тока лучей (ОТЛ)
8	H-DRV	Выход сигнала выключения строчной развертки
9	BNC-DSUB	Не используется
10	VSS	Общий
11	VDD	Напряжение питания +5 В
12	MUTE	Выход сигнала программного гашения видеосигналов
13	DEGAUSSING	Выход сигнала управления схемой размагничивания
14	PMG1	Выход сигнала управления ИП
15	PMG0	Выход сигнала управления ИП
16	AUDIO MUTE	Выход сигнала блокировки звука
17	KEY 1	Вход 1 для подключения клавиатуры
18	KEY 2	Вход 2 для подключения клавиатуры
19	VFB	Вход кадровых импульсов обратного хода
20	VSYNC/I	Вход кадровых СИ
21	GND	Общий
22	CS	Выход сигнала выбора микросхемы OSD
23	KEY 3	Вход 3 для подключения клавиатуры
24	KEY 4	Вход 4 для подключения клавиатуры
25	MEM	Вход диагностики
26	VSYNC/O	Выход кадровых СИ
27	HSYNC/O	Выход строчных СИ
28	S.O.G.	Вход композитного синхросигнала
29	VSS	Общий
30	HSYNC/I	Вход строчных СИ
31	VDD	Напряжение питания +5 В
32	H/RIN	Вход строчных импульсов обратного хода
33	PC/DET	Вход детектора подключения компьютера
34	SCL/D	Выход синхронизации 2-го интерфейса I^2C
35	SDA/D	Вход/выход данных 2-го интерфейса I^2C
36	SCL/1	Выход синхронизации 1-го интерфейса I^2C

Продолжение табл. 13.3

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
37	SDA/1	Вход/выход данных 1-го интерфейса I^2C
38	TEST	Выход тестового сигнала
39	UNLOCK	Вход детектора режима защиты синхропроцессора
40	U/GND	Не используется
41	U/DM	Не используется
42	U/DP	Не используется
43	U/VCC	Не используется
44	OSC/0	Вход кварцевого генератора 24 МГц
45	OSC/1	Выход кварцевого генератора 24 МГц
46	BLANC/O	Выход сигнала гашения
47	–	Не используется
48	CS36C	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
49	CS21D	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
50	CS12D	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
51	CS04E	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
52	GREEN/LED	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
53	ORANGE/LED	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
54	RESET	Вход сигнала сброса МК
55	GND	Общий
56	GND	Общий

Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X901 (24 МГц), подключенным к выв. 44 и 45 микросхемы. К выв. 54 IC901 подключена микросхема сброса VT901 VT902 D902 C917, которая формирует импульс отрицательной полярности каждый раз после подачи питания на монитор.

В зависимости от наличия синхросигналов, поступающих на вход МК (выв. 39, 40), и их частоты он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, узлами кадровой, строчной разверток и УМЗЧ. Для регулировки параметров изображения служит экранное меню (OSD). Оно включается и управляется кнопками SW701-SW708, расположенными на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса I^2C. Первый интерфейс (выв. 36 и 37) МК используется для управления синхропроцессором IC501 (рис. 13.1), видеопроцессором IC001 и схемой OSD IC003 (рис. 13.2). К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC902, в которой сохраняется информация о настройках параметров монитора. По второму интерфейсу (выв. 34 и 35) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. Текущие данные сохраняются в микросхеме энергонезависимой памяти IC004 (рис. 13.2), подключенной к этому же интерфейсу.

Почти все регулировки параметров изображения (некоторые регулируются сигналами с выводов МК, см. табл. 13.3) выполняются по цифровой шине I^2C.

13.4. Видеотракт

Видеосигналы основных цветов через соединитель CN301 (рис. 13.2), дроссели FB101, FB201, FB301 и разделительные конденсаторы C102, C202, C302 поступают на входы видеопроцессора IC001 (выв. 2, 6, 11) типа MS2743BSP. Резисторы R101, R201, R301 согласуют выходы видеокарты компьютера с входами микросхемы, а диоды D101, D102, D201, D202, D301, D302 ограничивают размах входных видеосигналов. Микросхема содержит три широкополосных (полоса пропускания до 200 МГц) видеоусилителя, схемы фиксации уровней видеосигналов, регулировки контрастности/субконтрастности, яркости, коммутатор видеосигналов/сигналов OSD и схему гашения. Все регулировки параметров видеосигналов и управление коммутатором OSD выполняются по цифровой шине I^2C. Сигналы управления SCL, SDA с выв. 34, 35 IC901 через соединители CN901/303 поступают на выв. 20, 21 IC001. Для работы схемы фиксации уровней входных видеосигналов на выв. 19 IC001 через соединители CN902/304 и буфер VT001, VT002 поступают импульсы BPCLP, формируемые синхропроцессором (выв. 16 IC501). Ко входу схемы ограничения тока лучей (ОТЛ) — выв. 15 IC001 подключен выход схемы ОТЛ (см. описание схемы ОТЛ). Сигнал с этого входа микросхемы управляет схемой регулировки контрастности. Для питания IC001 на ее выв. 17 и 36 подаются соответственно напряжение +5 и +12 В от ИП.

На входы коммутатора OSD (выв. 4, 9, 13 IC001) подаются видеосигналы OSD, формируемые схемой OSD IC003. Для этого МК по интерфейсу I^2C передает на IC003 (выв. 5, 6) команды управления этой схемой. Для синхронизации изображения OSD на выв. 18, 19 IC003 через соединители CN901/303 поступают импульсы обратного хода строчной развертки HRTRC и кад-

ровые синхроимпульсы VRTRC. Выходные аналоговые видеосигналы OSD снимаются с выв. 13, 15, 17 IC003 и поступают на вход коммутатора IC001. Сигнал управления коммутатором с выв. 12 IC003 поступает на выв. 1 IC001. С выхода коммутатора (внутри IC001) видеосигналы поступают на схемы гашения, где к ним подмешиваются импульсы синхронизации. Эти импульсы формирует синхропроцессор IC501 (выв. 16), затем они по цепи VT401, соединители CN902/304, VT005 подаются на выв. 27 IC001. Сюда же с выв. 1 IC501 через соединители CN901/303 подаются строчные гасящие импульсы. Через буферные каскады микросхемы IC001 обработанные RGB-видеосигналы поступают на ее выходы — выв. 35, 32, 29. Отсюда видеосигналы поступают на интегральный видеоусилитель IC002 типа LM2409T или LM2407T (см. табл. на рис. 13.2). Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 1, 3, 5 и через развязывающие конденсаторы C206, C106, C306 и токоограничительные резисторы R212, R112, R312 поступают на катоды кинескопа. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах VT101, VT201, VT301. Точки отсечки регулируются МК по цифровой шине I^2C. Сигналы поступают на IC001, а с ее выходов (выв. 25—23) на базы указанных транзисторов.

Микросхемы IC001 и IC004 питаются от канала +5 В ИП. Для питания микросхемы IC002 на ее выв. 10 и 6 подаются соответственно напряжения +12 и +78 В от вторичных каналов ИП. Схема отсечки питается от этих же источников.

На рис. 13.3 приведены элементы, номинальные значения которых изменяются в зависимости от типа установленного кинескопа.

13.5. Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC501 типа TDA4856 (рис. 13.1). Все его режимы регулируются по цифровой шине I^2C. В состав микросхемы входят интерфейс I^2C, стабилизатор напряжения и источник опорного напряжения, входной интерфейс, горизонтальная секция, вертикальная секция, генератор параболы для коррекции искажений «восток-запад», схема динамической фокусировки, схема управления питанием выходного каскада строчной развертки, схема защиты от рентгеновского излучения и выходные формирователи строчных и кадровых СИ.

Интерфейс I^2C преобразует цифровые сигналы управления, поступающие от МК (выв. 36, 37) на выв. 18, 19 IC501, в аналоговые сигналы регулировки всех узлов микросхемы.

Входной интерфейс настроен как для работы с сигналом уровня ТТЛ, так и с композитным синхросигналом. На его вход (выв. 15 IC501) с выв. 27 IC901 поступают строчные СИ.

В состав горизонтальной секции входят две схемы ФАПЧ, схемы коррекции искажений и выходной каскад. Схема ФАПЧ 1 состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C504, C505, R503, подключенного к выв. 26 IC501, и ГУН. Частота свободных колебаний ГУН определяется значением опорного напряжения, формируемого делителем R504, R505, выход которого подключен к выв. 28 IC501, и емкостью конденсатора C506, подключенного к выв. 29 IC501. Диапазон рабочих частот ГУН — 15...130 кГц. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом H SYNC/O.

С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ 2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки, которые снимаются с выв. 12 T501 и через делитель C517 C518 подаются на выв. 1 IC501.

С выхода схемы ФАПЧ 2 импульсы запуска поступают на схему коррекции искажений типа «параллелограмм» и «парабола» и с ее выхода подаются на выходной каскад горизонтальной секции, построенный по схеме с открытым коллектором. Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 8 IC501 и через буфер VT520 VT521 подаются на затвор транзистора VT502 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

Вертикальная секция синхропроцессора формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V SYNC/O) снимаются с выв. 26 IC901 и поступают на вход схемы — выв. 14 IC501. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения определяется элементами R502, C503, подключенными к выв. 23, 24 IC501. Диапазон рабочих частот ГПН — 50...160 Гц. С его выхода сигнал поступает на регулятор размера и смещения по вертикали. Далее пилообразный сигнал проходит через схему S-коррекции, выходной усилитель, снимается с выв. 12, 13 IC501 и поступает на выходной каскад кадровой развертки — выв. 1, 7 IC401.

Конвертер +В на элементах VT515, VT516, VT501, D503, T501 обеспечивает питанием схему строчной развертки. Постоянное напряжение на его выходе изменяется в зависимости от частоты строчной развертки и размера изображения.

Управление конвертером реализовано методом широтно-импульсной модуляции. ШИМ-модулятор (выв. 3—6 IC501) формирует импульсы, которые снимаются с выв. 6 микросхемы и преобразуются ключевой схемой в постоянное напряжение +В. Транзистор VT501 питается от вторичного канала +78 В. Напряжение +В снимается со стока VT501 и через обмотку 9—10 T501 подается на коллектор транзистора VT503. С целью стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 1—2 T503 снимается сигнал обратной связи и подается на выв. 5 IC501.

Коррекция «восток-запад» осуществляется с помощью этой же схемы формирователя +В. Сигнал коррекции снимается с выв. 11 IC501 и через резистор R571 подается на управляющий вход микросхемы — выв. 5 IC501.

13.6. Строчная развертка

Запускающие импульсы строчной развертки поступают на затвор транзистора VT502 (рис. 13.1), включенного по схеме с общим истоком. Каскад питается от канала +78 В ИП через ключ VT523, VT527, управляемый сигналом H-DRIVER AF/N МК (выв. 8). Цепь C543, R528 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора VT502. Нагрузкой транзистора служит трансформатор T502. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе VT503 и демпферном диоде D508. Нагрузкой VT503 служат строчный трансформатор T501 и строчные катушки ОС H-DY.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки выполняются корректирующими конденсаторами C524, C525, C526, C527, которые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей VT505, VT524, VT508, VT506, VT509, VT507, VT537, VT536, управляемых сигналами CS0-CS3 МК (выв. 51, 50, 49, 48). Уровни сигналов в зависимости от частоты строчной развертки представлены в табл. 13.5.

Во время обратного хода строчной развертки на коллекторе VT503 формируются положительные импульсы амплитудой около 1000 В. Они трансформируются во вторичные обмотки строчного трансформатора T501 и используются для формирования напряжений питания кинескопа — высокого, ускоряющего и фокусирующего.

Активный делитель напряжения на элементах VT531, VT532, D528 служит для регулировки напряжения на модуляторе G2 кинескопа V901.

Таблица 13.5

Диапазон частот строчной развертки, кГц	Уровни управляющих сигналов			
	CS0	CS1	CS2	CS3
61,5–70	Высокий	Высокий	Высокий	Низкий
51,5–61,5	Высокий	Высокий	Низкий	Низкий
45-51,5	Высокий	Низкий	Высокий	Высокий
36,3-45	Высокий	Низкий	Низкий	Высокий
29-36,3	Низкий	Низкий	Низкий	Высокий

Для управления схемой МК формирует ШИМ-сигнал на выв. 5.

13.7. Кадровая развертка

Узел кадровой развертки реализован на микросхеме IC401 типа TDA8172 (рис. 13.1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности, генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Кадровая развертка работает в диапазоне частот 50—120 Гц. Противофазные пилообразные импульсы кадровой развертки с выв. 12, 13 IC501 (осц. 10, 9 на рис. 13.2) поступают на вход микросхемы — выв. 1, 7 IC401. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 4, +15 В на выв. 2) позволило подключить кадровые катушки ОС V-DY к ее выходу (выв. 5) без разделительного конденсатора. Диод D402 и конденсатор C408 вместе с внутренним переключателем IC401 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза.

Внутренняя схема защиты IC501 формирует сигнал гашения кинескопа в случаях перегрева микросхемы, выхода кадровых СИ из рабочего диапазона частот и обрыва кадровых катушек ОС.

Импульсы обратного хода снимаются с выв. 3 IC401 и поступают на выв. 19 IC901. МК формирует из них кадровые гасящие импульсы V BLK (выв. 46), которые через инвертор VT535 поступают на кинескоп.

13.8. Схема стабилизации высокого напряжения

Схема выполнена на элементах IC502 (генератор импульсов), IC503 (усилитель сигнала ошибки), VT504, VT510, VT511 (рис. 13.1). Напряжение на резисторах R596, RV501, подключенных к выходу выв. 12 T501, пропорционально высокому напряжению. На выходе схемы фор-

мируется импульсный сигнал, который управляет ключом VT504, подключенным через цепь FB502, FB503, C521 к коллектору строчного транзистора VT503. Транзистор VT504 открывается во время обратного хода строчной развертки и подключает вышеуказанную цепь, изменяя размах импульсов обратного хода, а значит, и значение высокого напряжения. Переменный резистор RV501, включенный в цепь делителя высокого напряжения, позволяет в небольших пределах регулировать высокое напряжение. В аварийной ситуации (рентгеновское излучение) схема на элементах VT503 C514 шунтирует стабилитрон D510, формирующий опорное напряжение для усилителя сигнала ошибки IC503, и она блокирует работу выходного каскада строчной развертки, а значит, и формирование высокого напряжения.

13.9. Схема защиты от рентгеновского излучения

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения (X-RAY) выполнен на элементах D521, R957, C585, R598, R599, C599 (рис. 13.1). Его вход подключен к обмотке 5—6 T501, а выход — к входу схемы X-RAY (выв. 2 IC501). В случае превышения заданного порога на выв. 2 IC501 включается схема X-RAY. Синхропроцессор IC501 блокирует формирование строчных запускающих импульсов, активизирует программное гашение видеосигналов, выключает схему управления питанием выходного каскада строчной развертки и сообщает МК о срабатывании защиты высоким уровнем синала HUNLOCK (выв. 17). Сброс схемы защиты происходит только после выключения питающего напряжения монитора.

13.10. Схема ограничения тока лучей кинескопа

Последовательно с вторичной обмоткой строчного трансформатора T501 включен конденсатор C589. Напряжение на нем пропорционально току лучей кинескопа. Этот сигнал используется схемой ОТЛ, выполненной на элементах R5C0, R5C3, D592, C590, VT533, R5A5, C591 (рис. 1). При превышении заданного уровня тока лучей транзистор VT533 открывается и на входе ОТЛ видеопроцессора IC001 (выв. 15) формируется низкий потенциал. В результате контрастность видеосигналов на его выходах становится минимальной. В случае программного ограничения тока лучей сигнал поступает с выв. 7 МК через ключ VT529, VT528 на вход схемы ОТЛ.

13.11. Схемы динамической фокусировки и вращения растра

Схема динамической фокусировки формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки в углах экрана, которое снимается с выв. 32 IC501 через усилитель VT530 и обмотку 11—7 T504 подается на выв. 13 строчного трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на соответствующий электрод кинескопа.

Усилитель на микросхеме IC504 типа LM358H и транзисторах VT5E2, VT5E3 (рис. 13.1), управляемый сигналом TILT (выв. 1 IC901), формирует отклоняющий ток в катушке TILT COIL, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения растра. Схема питается от вторичного канала +15 В ИП.

13.12. Регулировка монитора

Перед регулировками подключают монитор к сети переменного тока, включают его и дают прогреться в течение 15...20 минут!

Регулировка источника питания

1. Отключают монитор от компьютера.
2. Устанавливают яркость в минимальное положение.
3. Для контроля выходного напряжения канала +78 В подключают вольтметр между положительным выводом конденсатора C625 и общим проводом.
4. Если выходное напряжение отличается от требуемого значения более чем на 5%, то дальнейшие регулировки выполняют только после ремонта ИП.

Регулировка высокого напряжения и схемы защиты от рентгеновского излучения

1. Подключают монитор к компьютеру и подают на него с помощью одной из тестовых программ сигнал «сетка».
2. Устанавливают яркость в среднее положение.
3. Для контроля высокого напряжения подключают киловольтметр между высоковольтным контактом кинескопа и общим проводом.

4. Переменным резистором VR501 (рис. 13.2) вначале устанавливают высокое напряжение 29 ±1,5 кВ до момента срабатывания схемы защиты от рентгеновского излучения (монитор должен переключиться в режим защиты). После этого выключают монитор, устанавливают VR501 в положение, соответствующее минимальной величине высокого напряжения и снова включают монитор. Этим же переменным резистором устанавливают высокое напряжение 26 ±0,2 кВ.

Регулировка изображения

1. Устанавливают режим работы монитора 1024 × 768, 75 Гц.

2. Регулировкой V-HIGHT в OSD устанавливают размер изображения по вертикали 200 ±2 мм.

3. Регулировкой V-CENTER в OSD совмещают центр изображения по вертикали с центром растра.

4. Регулировкой PINCUSHION в OSD устраняют подушкообразные искажения так, чтобы их величина была не более 1 мм.

5. Регулировкой TRAPEZOID в OSD добиваются, чтобы разница между геометрической вертикалью и изображением была не более 2 мм.

6. Регулировкой H-WIDTH в OSD устанавливают размер по горизонтали 290 ±2 мм.

7. Регулировкой H-PHASE в OSD совмещают центр изображения по горизонтали с центром растра.

8. Регулировкой H-CENTER в OSD совмещают центр изображения по горизонтали с центром растра.

Регулировка фокусировки

1. Устанавливают режим работы монитора 1024 × 768, 75 Гц.

2. Устанавливают регулировку яркости так, чтобы изображение на экране монитора было едва заметным. Контрастность устанавливают на максимум.

3. Регулятором FOCUS на строчном трансформаторе T501 добиваются оптимальной фокусировки на всей области изображения.

Регулировка видеотракта

Примечание: *для регулировки видеотракта необходимо специальное оборудование (цветовой анализатор спектр), но можно добиться удовлетворительных результатов и при его отсутствии. Эту регулировку выполняют только в случае, если на изображении появился нежелательный цветовой оттенок, который заметен на изображении белого поля.*

1. В режиме работы монитора 1024 × 768, 75 Гц, True Color выводят на экран изображение градаций серого цвета, например, с помощью программы Nokia Test Monitor.

2. Устанавливают яркость в максимальное положение, а регулятор SCREEN на строчном трансформаторе T501 в такое положение, чтобы не были видны линии обратного хода (ОХ) строчной развертки.

3. Устанавливают контрастность в минимальное положение, а яркость — в положение, когда растр едва светится Если растр не светится, немного вращают регулятор SCREEN на T501.

4. Регулировками R.G.B. BIAS в OSD добиваются серого цвета изображения без других цветовых оттенков. Если найти нужное положение регуляторов не удается, то устанавливают их в среднее положение, а затем контролируют цвет экрана и уменьшают уровень насыщенности цвета, оттенок которого преобладает.

5. Устанавливают регулировку контрастности в максимальное, а яркости — в среднее положение и регулировками R.G.B GAIN добиваются серого цвета без других цветовых оттенков. Если на изображении появляются цветовые «тянучки», соответствующей регулировкой ее убирают.

6. Несколько раз повторяют п. 4 и 5 до получения оптимального изображения.

13.13. Характерные неисправности и способы их устранения

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сетевому источнику, включают выключатель S601 и проверяют наличие напряжения +300 В на стоке транзистора VT602. Если напряжение отсутствует, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы FB612—FB619, F601, LF601, S601, TH601, D601, T601, обмотку 6—8 трансформатора T603. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания (подключена через соединитель CN603, ее сопротивление должно быть не менее 10 Ом), позистор TH602, диодный мост D601, а также элементы C606, C608, C620, C607, D605, VT602. Если +300 В есть на стоке VT602, то проверяют элементы R603, C607. На выв. 7 IC601 должно быть +18 В, а на выв. 6 IC601 — импульсы положительной полярности размахом 8...10 В. Если их нет, проверяют IC601 и элементы, связанные с ней (см. описание ИП). Если импульсы на выв. 6 IC601 есть, а на стоке VT601 (размах импуль-

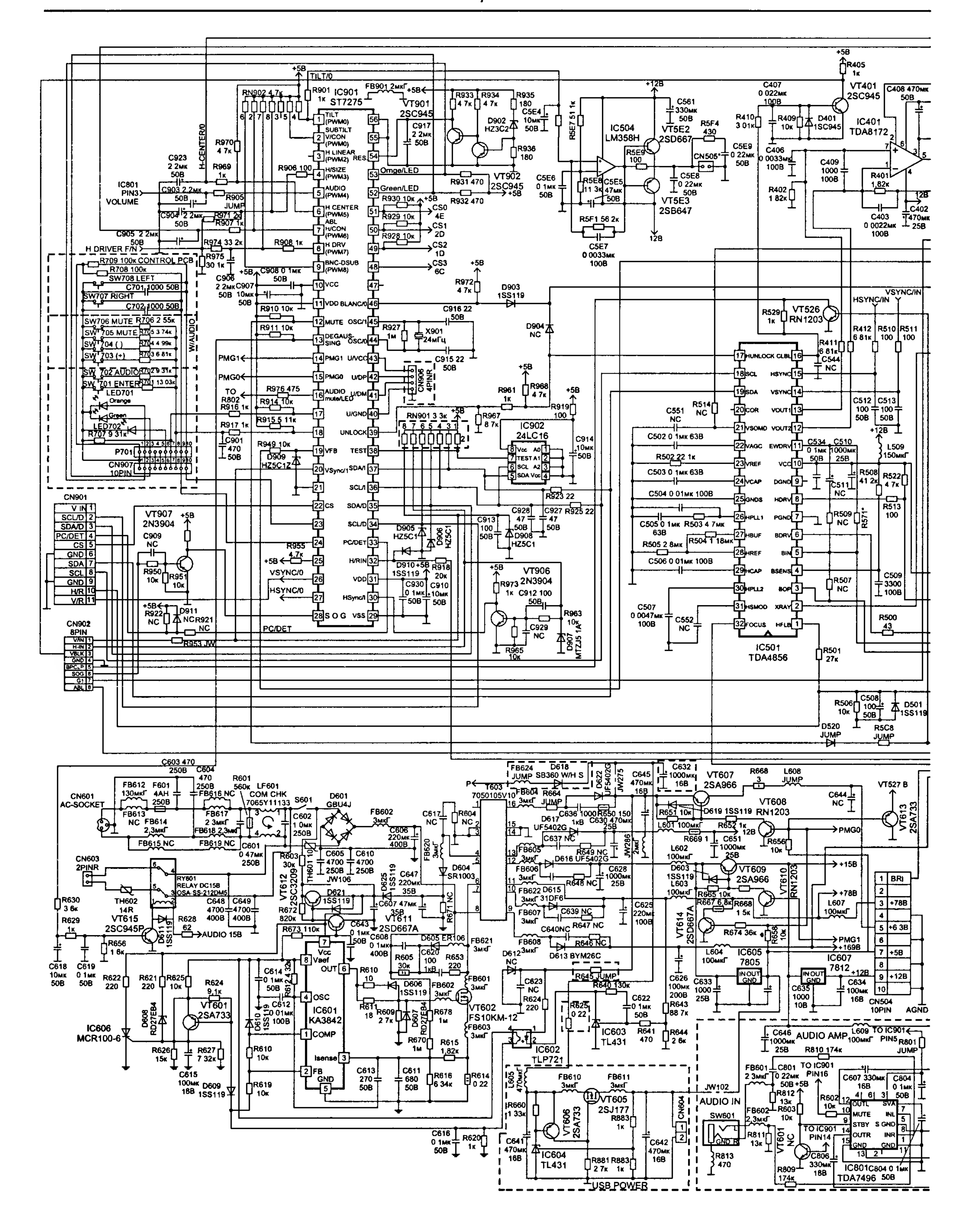

IC901
ST7275
VT901
2SC945
VT902
2SC945
IC902
24LC16
IC504
LM358H
VT5E2
2SD667
VT5E3
2SB647
VT401
2SC945
IC401
TDA8172
VT526
RN1203
IC501
TDA4856
CN901
VT907
2N3904
CN902
8PIN
VT906
2N3904
CONTROL PCB
SW708 LEFT
SW707 RIGHT
SW706 MUTE
SW705 MUTE
SW704 ( )
SW703 (+)
SW702 AUDIO
SW701 ENTER
LED701
LED702
P701
CN907
10PIN
W/AUDIO
H DRIVER F/N
IC801
PIN3
VOLUME
CN601
AC-SOCKET
CN603
2PINR
RY601
RELAY DC15B
VT615
2SC945P
IC606
MCR100-6
VT601
2SA733
VT612
2SC3209
IC601
KA3842
VT611
2SD667A
VT602
FS10KM-12
IC602
TLP721
IC603
TL431
T603
7050105V10
VT607
2SA966
VT608
RN1203
VT609
2SA966
VT610
RN1203
VT614
2SD667A
IC605
7805
IC607
7812
CN504
10PIN
VT613
2SA733
VT527 B
VT605
2SJ177
VT606
2SA733
IC604
TL431
USB POWER
AUDIO IN
SW601
VT601
AUDIO AMP
IC801
TDA7496

Рис. 13.1

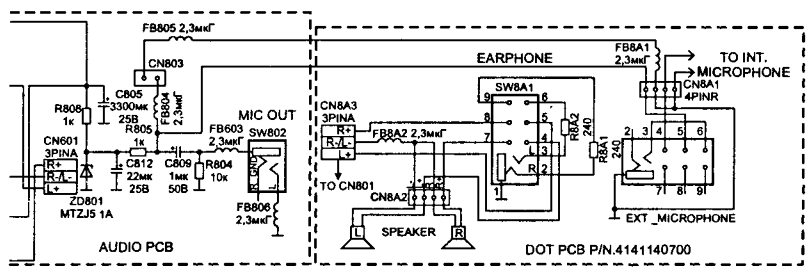


Рис. 13.1 (продолжение)

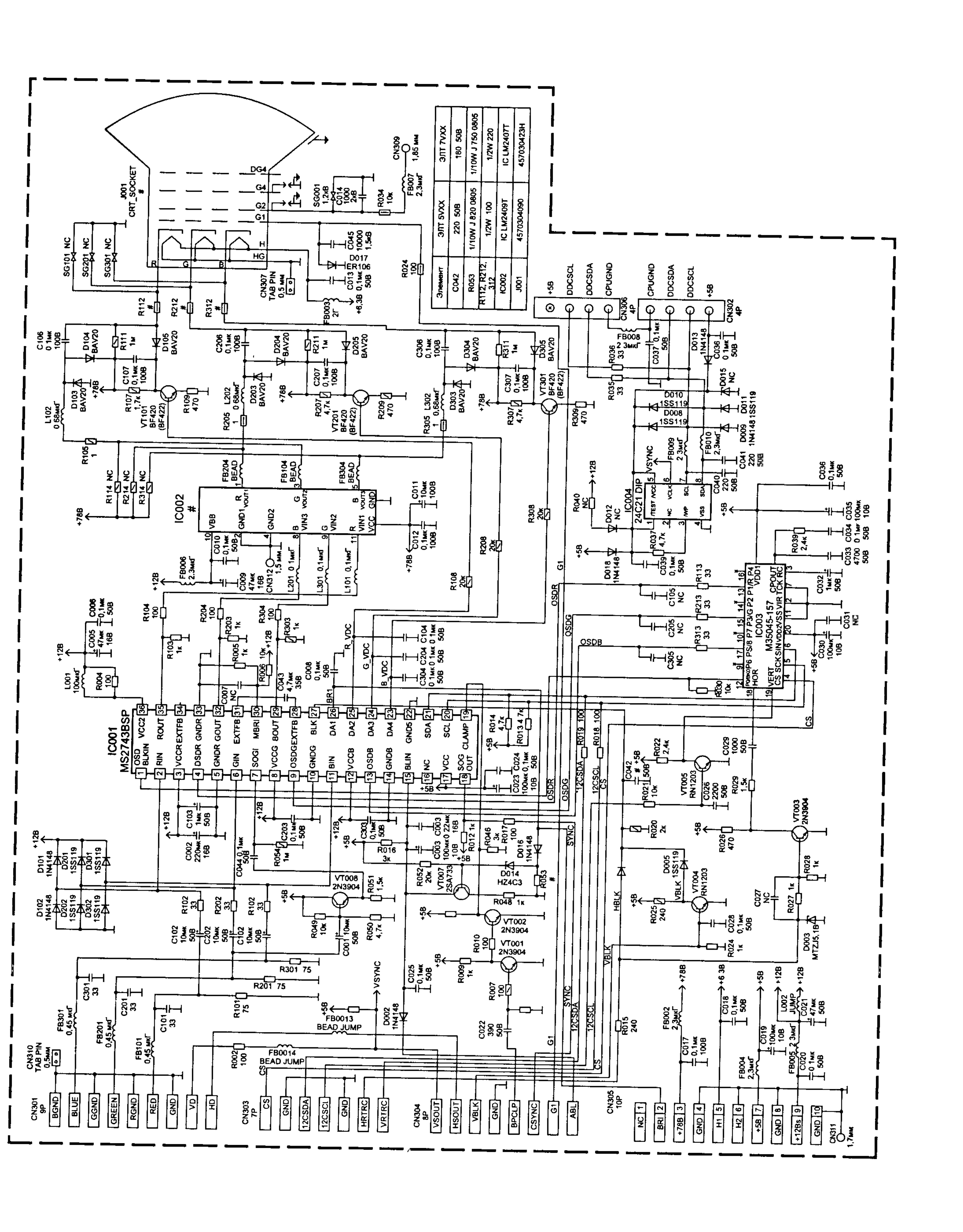
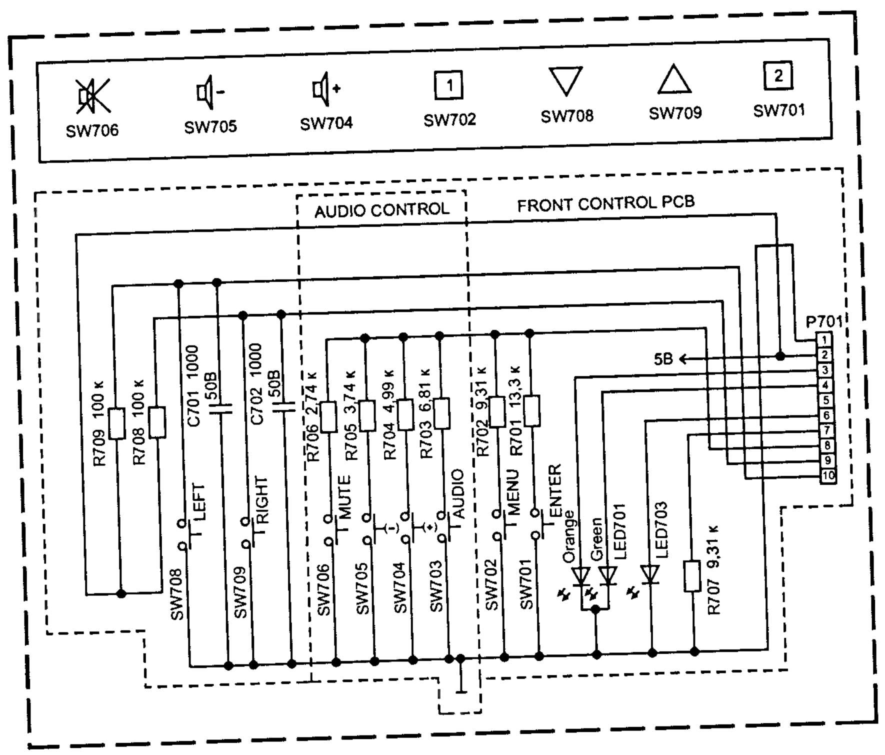

Элемент | ЭЛТ 5VXX | ЭЛТ 7VXX
C042 | 220 50В | 180 50В
R053 | 1/10W J 820 0805 | 1/10W J 750 0805
R112, R212, 312 | 1/2W 100 | 1/2W 220
IC002 | IC LM2409T | IC LM2407T
J001 | 4570304090 | 457030423H
J001 CRT_SOCKET
IC001 MS2743BSP
IC002
IC003 M35045-157
IC004 24C21 DIP
CN301 9P
CN303 7P
CN304 8P
CN305 10P
CN302 4P
CN306 4P
CN310 TAB PIN 0,5мм
CN311 1,7мм
CN309 1,85мм
CN307 TAB PIN 0,5мм

Рис. 13.2



Элемент	7V11 HITACHI CRT (S/L) M41KSx683x74 (BE)	7V11 SAMSUNG CRT M41QAQ261x224 (TCO/S-2/13)	7V12 HITACHI CRT M41LJY183x19 (EM)
C521	6200/2кВ	6200/2кВ	6800/1,8кВ
C522	0,0033мк/2кВ,MPP	0,0033мк/2кВ,MPP	0,0051мк/2кВ,MPP
C524	0,75мк/250В, PMS	0,75мк/250В, PMS	0,56мк/250В, PMS
C525	0,18мк/250В, PMS	0,18мк/250В, PMS	0,1мк/250В, PMS
C526	0,39мк/250В, PMS	0 39мк/250В PMS	0,33мк/250В, PMS
C527	0 15мк/250В, PMS	0,15мк/250В, PMS	0,15мк/250В, PMS
C573	0,091мк/250В, PMV	0,091мк/250В, PMV	0,15мк/250В, MEF
C584	8P+-0,5/2кВ,,CC	8P+-0 5/2кВ ,CC	8P+-0,5/2кВ,,CC
C588	0,068мк/250В, PMV	0 068мк/250В, PMV	0 091мк/250В, PMV
C597	1000/100В, MPP	1000/100В, MPP	3300/50В, MEF
C598	0,068мк/100В, MPP	0,068мк/100В, MPP	0 22мк/100В, MPP
CN505	4490200130	4490200130	4490200330
Q503	2SC5387	2SC5387	2SC5387
R404	0,75/1Вт	0,75/1Вт	0,62/1Вт
R520	9,09к+-1%	9,09к+-1%	12,7к+-1%
R525	56	56	10
R530	1,5/3Вт	1,5/3Вт	0,82/3Вт
R583	1,8/3Вт	1,8/3Вт	0,82/3Вт
R5A0	102к+-1%	102к+-1%	118к+-1%
R5A2	15к+-5%	15к+-5%	11к+-1%
R571	15к	15к	20к
R668	1,3/1Вт	1,3/1Вт	1,3/1Вт
CN505	NO	NO	TAB PIN
R569	10к	10к	10к
L505	708S205Y11	708S205Y11	708S207V20
Элемент	7V2X HITACHI CRT (S/L) M41LJY183X19 (EM)	7V4X SAMSUNG CRT	7V4X CHUNGHWA CRT
C521	6800/1 8кВ	6200/2кВ	6200/2кВ
C522	0,0051мк/2кВ MPP	0,0033мк/2кВ,MPP	0 0033мк/2кВ,MPP
C524	0 56мк/250В, PMS	0 75мк/250В PMS	0,75мк/250В PMS
C525	0,1мк/250В, PMS	0 18мк/250В, PMS	0 18мк/250В PMS
C528	0,33мк/250В PMS	0,39мк/250В, PMS	0 39мк/250В, PMS
C527	0,15мк/250В, PMS	0,15мк/250В, PMS	0,15мк/250В, PMS
C573	0 15мк/250В MEF	0,091мк/250В, PMV	0,091мк/250В, PMV
C584	8P+-0,5/2кВ,,CC	8P+-0,5/2кВ ,CC	8P+-0 5/2кВ ,CC
C588	0 091мк/250В, PMV	0 068мк/250В, PMV	0 068мк/250В, PMV
C597	3300/50В MEF	1000/100В, MPP	1000/100В, MPP
C598	0,22мк/100В, MPP	0 068мк/100В MPP	0 068мк/100В, MPP
CN505	4490200330	4490200130	4490200130
Q503	2SC5387	2SC5387	2SC5387
R404	0,82/1Вт	0,75/1Вт	0,75/1Вт
R520	12,7к+-1%	9,09к+-1%	9,09к+-1%
R525	10	56	58
R530	0,82/3Вт	1,5/3Вт	1,5/3Вт
R563	0,82/3Вт	1,8/3Вт	1,8/3Вт
R5A0	118к+-1%	102к+-1%	102к+-1%
R5A2	11к+-1%	15к+-5%	15к+-5%
R571	20к	15к	15к
R668	1,3/1Вт	1,3/1Вт	1,3/1Вт
CN505	TAB PIN	NO	NO
R569	10к	10к	10к
L505	708S207V20	708S205Y11	708S205Y11

Рис. 13.3

сов 450...500 В) отсутствуют, то проверяют элементы D606, D607, FB603, R614, VT601.

При включении монитора сетевой индикатор не светится. Из ИП слышны характерные щелчки

Если на стоке транзистора VT602 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 3—4 T603, элементы выпрямителя D604, D626, C607, C647. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Если во вторичных цепях ИП нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T603 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки. В этом случае также проверяют элементы схемы защиты IC606, D608, VT601, C615.

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится. На выходе ИП присутствуют все напряжения

Проверяют питание IC901 (+5 В на выв. 11). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В (IC605). Если +5 В есть, проверяют резонатор X901 (24 МГц), элементы схемы сброса VT901, VT902, D902, C917. Если они исправны, заменяют МК.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если свечения нет, проверяют элементы канала +6,3 В: обмотку 15—16 T603, D622, C645. Ключ VT607 VT608 должен быть открыт сигналом высокого уровня PMG0 (выв. 15 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МК и его внешние элементы.

На экране монитора видны цветные пятна (не работает размагничивание)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания и позистор TH602, наличие контакта в соединителе CN603. Затем в OSD выбирают параметр DEGAUSS и включают его выполнение — на выв. 13 IC901 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC901. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе VT615, реле RY601.

После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в рабочее состояние

Проверяют наличие кадровых и строчных СИ на контактах соединителя CN301 и их прохождение на выв. 20, 30 IC901. Если сигналы есть и МК исправен, то на его выв. 14, 15 должны быть сигналы высокого уровня. Ключи VT607, VT608 и VT609, VT610 при этом открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и микроконтроллер.

Монитор не переключается в дежурный режим

Проверяют отсутствие сигнала H/IN на выв. 30 IC901. Сигнал PMG1 на выв. 14 IC901 должен быть активен (низкий уровень). Если его нет, проверяют IC901. Ключ VT609, VT610 должен быть закрыт и канал +15 В ИП отключен от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

Монитор не переключается в режим «выключен»

Проверяют отсутствие сигналов V-IN и H-IN на выв. 20, 30 IC901 и наличие сигналов низкого уровня на выв. 14, 15 IC901. Ключи VT607, VT608 и VT609, VT610 должны быть закрыты, а каналы +6,3 и +15 В ИП отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют его.

При указанной неисправности монитор не работает, сетевой индикатор мигает янтарным цветом

Скорее всего, неисправна одна из схем: стабилизации высокого напряжения, строчной развертки или конвертер B+.

Если высокое напряжение отсутствует (нет характерного треска высокого напряжения после включения и выключения монитора), проверяют элементы схемы стабилизации высокого напряжения. В первую очередь проверяют элементы VT504, VT510, VT511, VT514, D510, IC502, IC503. Затем проверяют элементы цепи обратной связи: C597, C598, R592—R596, C532. После этого проверяют синхропроцессор IC501. Если его выходные сигналы (выв. 6, 8, 11) отсутствуют, проверяют уровень сигнала X-RAY на выв. 2 (не более 5,5 В). Если сигналы на выходах IC501 есть, проверяют работу схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки. Если на ее выходе (стоке VT501) нет напряжения 100 В, проверяют элементы VT515, VT516, D502. Если напряжение есть, а импульсы амплитудой около 1000 В на коллекторе VT503 отсутствуют, проверяют наличие импульсов запуска строчной развертки на выв. 8 IC501 и их прохождение по цепи VT520, VT521, VT502, T502, VT503. Если сигнал на стоке VT502 отсутствует, проверяют элементы ключа VT523, VT527.

Поиск неисправности в вышеуказанных узлах осложнен тем, что неисправность одного из них влечет неработоспособность других узлов. Поэтому рекомендуется вначале омметром проверить все активные элементы. Строчный трансформатор желательно выпаять из платы и проверить по одной из известных методик на короткозамкнутые витки.

После включения монитора на его экране появляется яркая горизонтальная полоса, затем он переключается в режим защиты (индикатор на передней панели монитора мигает янтарным цветом)

Проверяют наличие пилообразных импульсов размахом 1...1,5 В на выв. 12, 13 IC501 и работу IC401. Если сигнала (пилообразные импульсы размахом 40...45 В) на выв. 5 IC401 нет, проверяют питание микросхемы (+15 В на выв. 2 и –12 В на выв. 4), исправность кадровых катушек ОС V-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и элементы R404, C403, D402, C402, C404, C408. Если они исправны, заменяют IC401.

В одном из режимов монитора (800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали

Скорее всего, неисправен один из конденсаторов S-коррекции C524, C525, C526, C527 или коммутирующих ключей VT505, VT524, VT537, VT536, VT508, VT506, VT509, VT507. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала CS0—CS3 (выв. 51, 50, 49, 48 IC901) и работу вышеуказанных элементов.

Изображение смещено по горизонтали и не регулируется

Проверяют элементы выпрямителей D511, C548, D512, C549, наличие ШИМ-сигнала на выв. 4 IC901 (осциллограмма 1 на рис. 2), элементы C923, VT517—VT519.

Размер изображения по вертикали мал и не регулируется

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C408, D402. Если они исправны, последовательно заменяют IC401 и IC501.

На экране монитора видна светлая вертикальная линия

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L507, R579, C554, L505, выв. 5—6 T503.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр есть, изображение отсутствует

Проверяют питание напряжения на видеопроцессоре IC001 (+5 В на выв. 17 и +12 В на выв. 36). Если питание на IC001 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 2, 6, 11 IC001. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов. Проверяют выходные видеосигналы IC001 (выв. 17, 20, 26). Если их нет, то проверяют:

- наличие высокого уровня сигнала ABL на выв. 15 IC001. Если этого нет, выясняют причину формирования сигнала ОТЛ и устраняют ее;
- наличие сигнала BPCLP на выв. 19 IC001 (импульсы положительной полярности, размахом 5 В и длительностью 0,5 мкс);
- наличие сигнала VBLK на выв. 27 IC001 (импульсы положительной полярности, размахом 5 В и длительностью 0,5 мкс).

Если указанные сигналы есть, проверяют выходные видеосигналы IC002 (выв. 5, 3, 1) размахом 45...50 В. Если сигналов нет, проверяют питание IC002 (+12 В на выв. 10 и +78 В на выв. 6). Возможно, неисправна схема отсечки — в этом случае проверяют транзисторы VT101, VT201, VT301.

Нет изображения экранного меню

В момент нажатия кнопки MENU на панели управления контролируют изменение напряжения на выв. 18 IC901. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC901 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы CS (выв. 22), SCL (выв. 34) и SDA (выв. 35). Если сигналы есть и поступают на выв. 4—6 IC003, а видеосигналы OSD на выв. 13, 15, 17 IC003 отсутствуют, заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал гашения (выв. 12 IC003) поступают на входы IC001 (выв. 4, 9, 13, 1), а изображение OSD отсутствует — заменяют IC001.

Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 18 и 19 IC003. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C517, C518, R533, конт. 10 CN901, конт. 6 CN303, R015, R027, VT003, R029, C029, выв. 18 IC003;
- выв. 26 IC901, конт. 11 CN901, конт. 7 CN303, R021, VT005, выв. 19 IC003.

На экране отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним цветом

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: FB101, C101, R101, C102, выв. 2, 35 IC001, R103, R104, выв. 8, 5 IC002, FB304, FB103, L102, C106, R112 катода кинескопа R.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: FB201, C201, R201, C202, выв. 6, 32 IC001, R203, R204, выв. 9, 4 IC002, FB204, FB203, L202, C206, R212 катода кинескопа G.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: FB301, C301, R301, C302, выв. 11, 29 IC001, R303, R304, выв. 11, 1 IC002, FB104, FB303, L302, C306, R312 катода кинескопа G.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы схемы отсечки соответствующего канала обработки видеосигнала.

Изображение в углах экрана расфокусировано

Проверяют наличие параболического сигнала динамической фокусировки на выв. 32 IC501 и работу усилителя на транзисторе VT530.

Нет звука

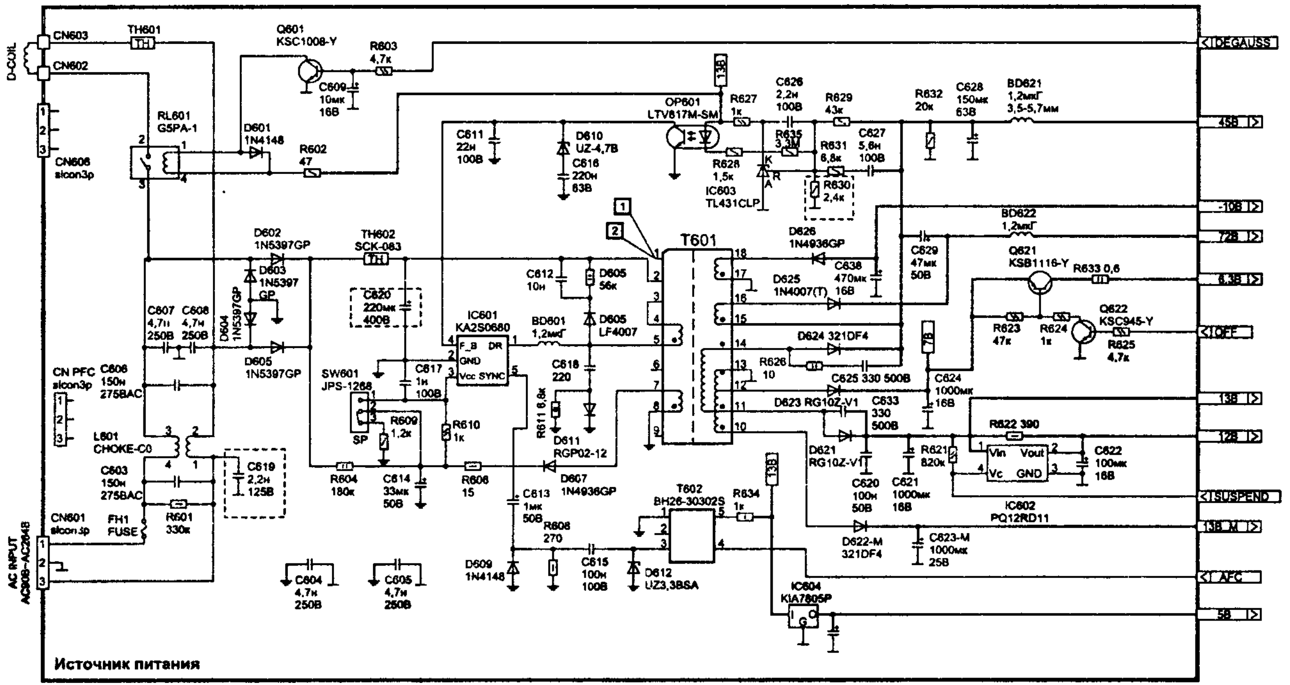
Если звуковой источник исправен (есть сигнал на соединителе SW801), проверяют питание микросхемы IC801 (+15 В на выв. 13), отсутствие блокировки звука (высокий потенциал на выв. 10 IC801) и положение уровня громкости (напряжение 2...3,5 В на выв. 5 IC901). Если все входные сигналы в норме, а выходные отсутствуют (выв. 12 и 14 IC801) — заменяют микросхему.

Приложение 1

Принципиальные схемы мониторов Samsung Syncmaster

VIDEO BOARD
S/Cable INPUT & Video Gain Control
RGB
VIDEO PreAmp IC101(KA2506)
VIDEO OUTPUT IC102(LM2407)
CRT SOCKET BOARD
SOCKET
CRT
R G B
H-SYNC, V-SYNC
OSD DRIVE CONTROL IC104(MC4320, MC4322 MC4326)
RGB CUTOFF QR01, QR02, QG01, QG02, QB01, QB02
G1
HEATER
FOSUS1
SCREEN1
H/V
MAIN BOARD
FRONT CONTROL BOARD
H-SYNC, V-SYNC
VER. - DY CN301
H/V PWM CONTROL IC501 TL494CN
VER. OUTPUT IC301(2N3904)
FBT T501
-210В
MENU EXIT BRIGHTNESS CONTRAST ENTER
MICOM (BD24) IC202
H-SYNC1 V-SYNC1 SDA SCL H-SIZE
HOR/VER OSC PROCESSOR (TDA9109S)
High Volt -DRIVE Q503
YV OUTPUT Q504 (SSP6N90)
+30В
LED POWER
HSENSE REGIN
HOR.-DRIVE Q443(KSP44)
H D.T. T401
+12В
ACL CIRCUIT
V-MUTE S-CORRECTION PS-1 (SUSPEND) PS-2 (POWER-OFF) HOR. LIN.
VER.-BLANKING Q331 (KSC945)
HOR. DEF. STEP-UP IRF630
HOR OUT Q447 (KSC5088)
HOR DY CN441-3
EPROM IC202 (24LC04)
G1
CONTRAST CONTROL
CONTRAST CONTROL
TILT
+75В
TO VIDEO
+12В
TO D-COIL ON THE CRT
DEGAUSSING BLOCK RL601
+46В
PQ12RD11
BRIGHTNESS CONTROL
BRIGHT. CONTROL
Power PWM Control IC601 (KA2S0680)
SWITCHING TRANS T601
+13В
+12В REGULATOR
PS-1, PS-2 (FROM Micom)
-10В
VER. OUTPUT. TILT & H_Lin. control
-210В (FROM FBT)
AC-INLET SOCKET CN601
LINE FILTER L601
RECTIFIER D602, D603, D604, D605 (1N5397GP)
+7В
CRT HEATER
CRT HEATER
POWER-OFF MODE CONTROL (Q622)
PS-2

Блок-схема



Источник питания

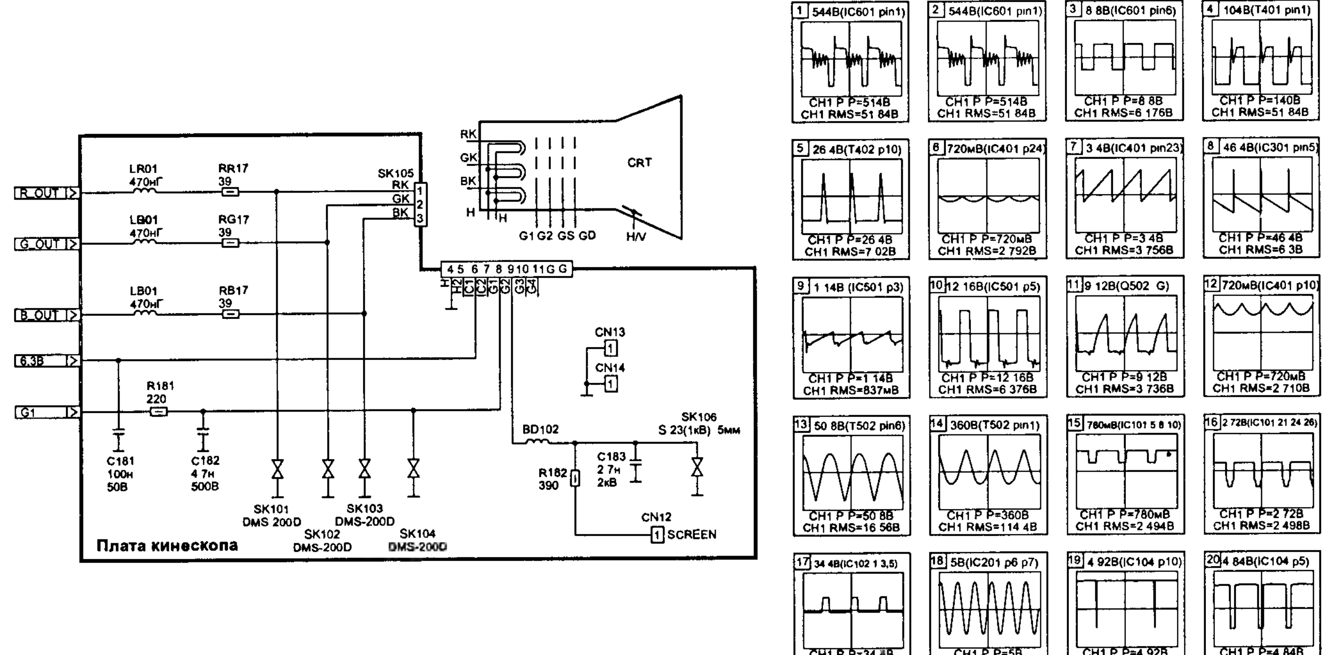
Схема формирования высокого напряжения

Микроконтроллер

S3
S3
13В
S1
HV_DRIVE
H_OUT
46В
12В
B_OUT
I_SENSE
DY
REF
H_LIN
-10V_1
AFC
V_SENSE
NEGA_AFC
H-DY
Строчная развертка

30В
VS_OUT
HS_OUT
5В
12В
IICDATA
IICCLK
B_OUT
H_OUT
VREF
VOUT
I_SENSE
H_SIZE
V_SENSE
OCP
H_PROTECT
13В
V_BLK
V_OUT
VREF
D_F
AFC
12В
REF
5В
TILT
-10V_1
-10В
IC401 TDA9109/S
IC301 TDA9302H
V_DY
H_DY
Синхропроцессор
и кадровая развертка

Видеотракт

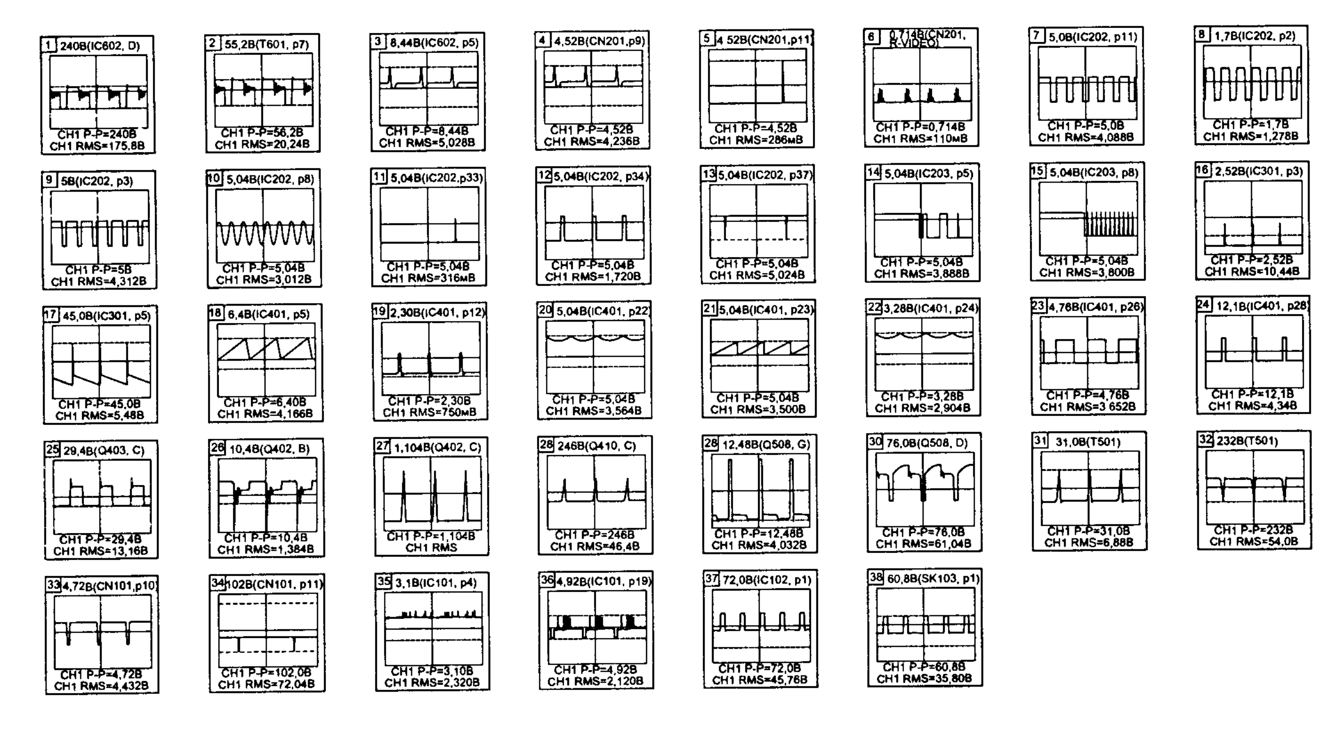


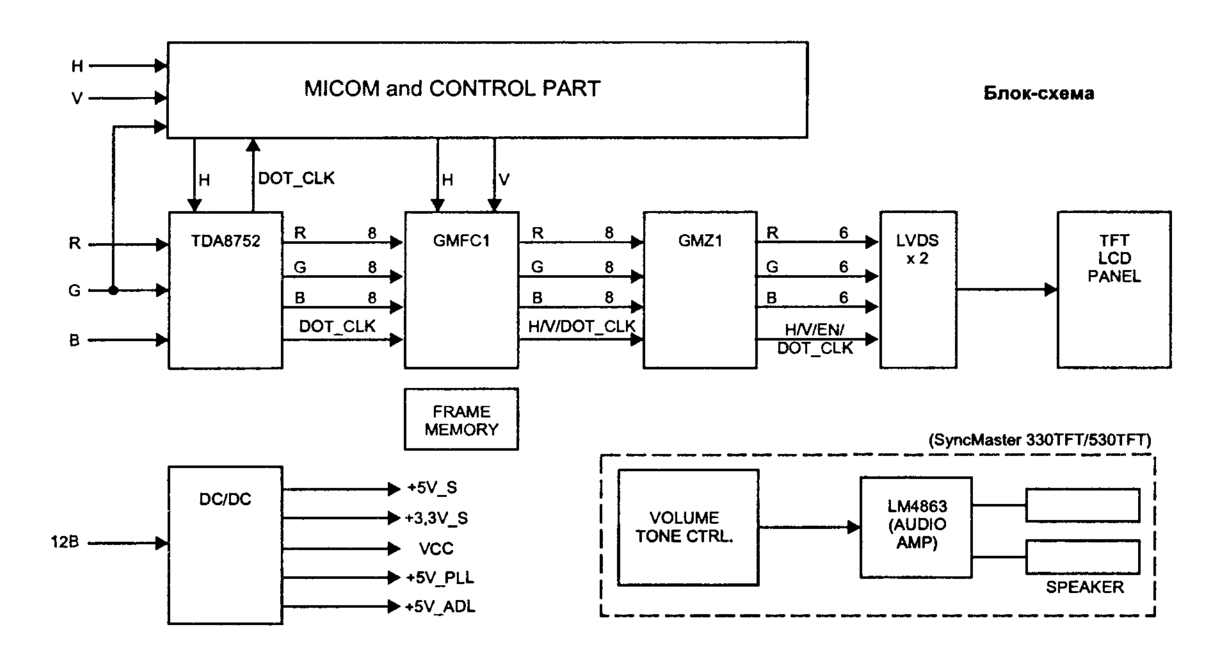
Плата кинескопа

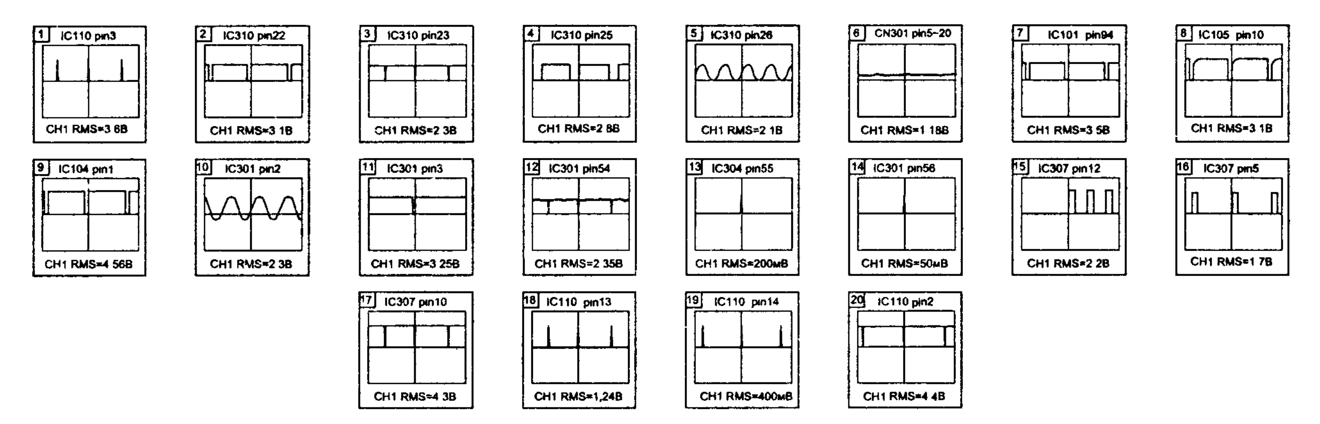
Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы

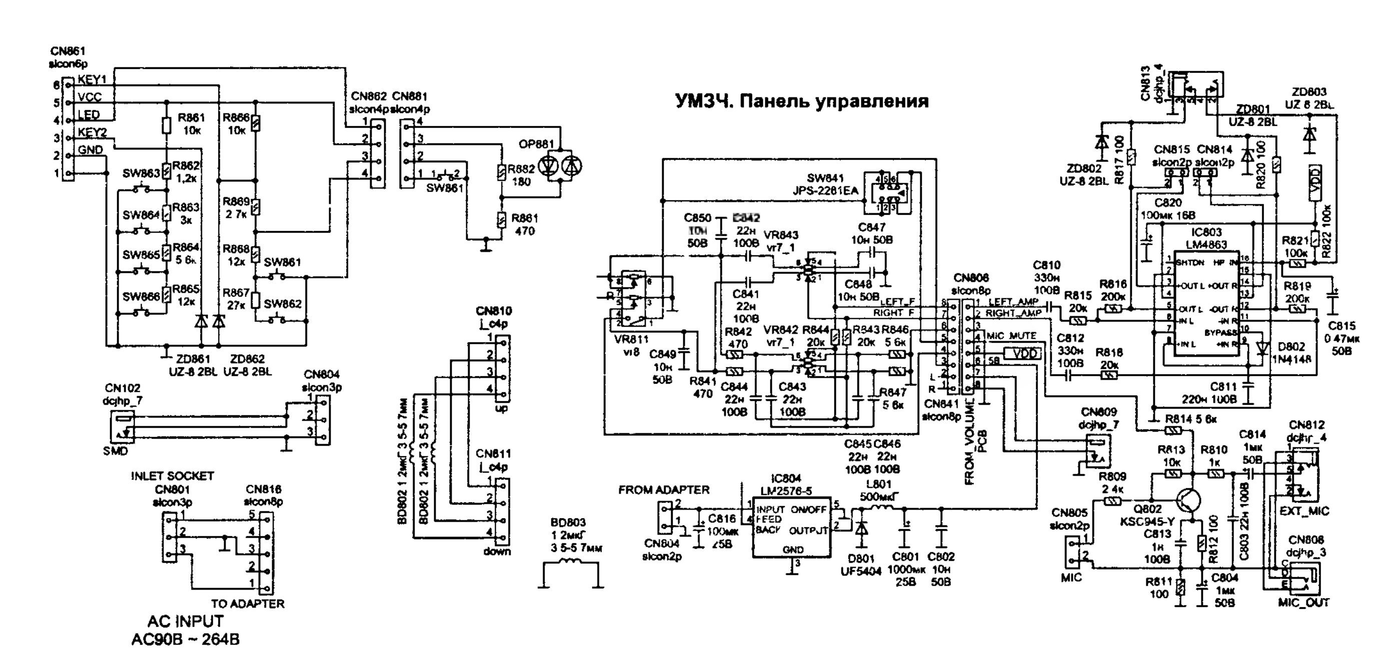
Плата кинескопа

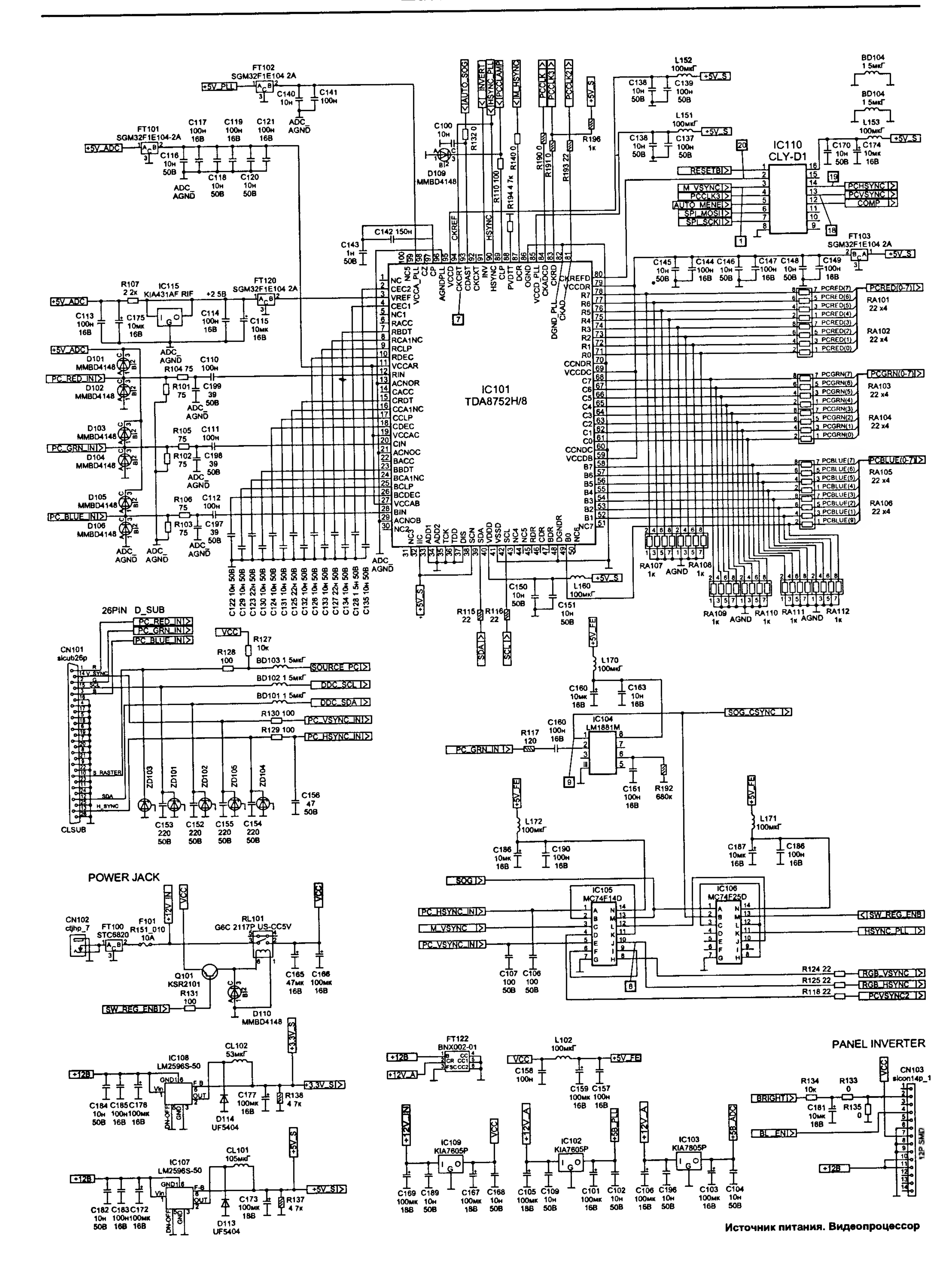
Осциллограммы сигналов в контрольных точках



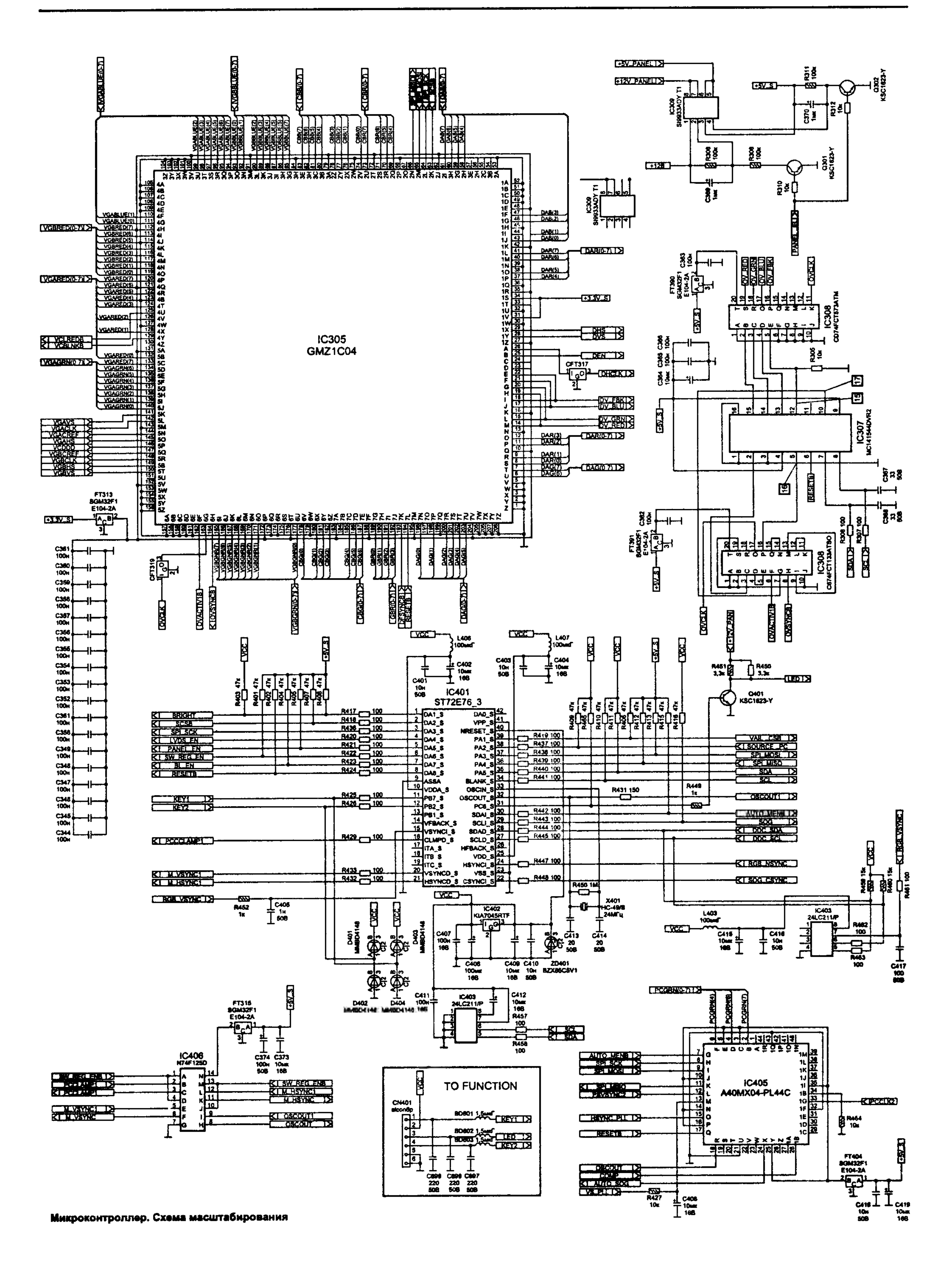

Блок-схема
MICOM and CONTROL PART
H
V
DOT_CLK
R
G
B
TDA8752
GMFC1
GMZ1
LVDS x 2
TFT LCD PANEL
8
6
H/V/DOT_CLK
H/V/EN/ DOT_CLK
FRAME MEMORY
DC/DC
12В
+5V_S
+3,3V_S
VCC
+5V_PLL
+5V_ADL
(SyncMaster 330TFT/530TFT)
VOLUME TONE CTRL.
LM4863 (AUDIO AMP)
SPEAKER


Осциллограммы сигналов в контрольных точках
1 IC110 pin3
CH1 RMS=3 6В
2 IC310 pin22
CH1 RMS=3 1В
3 IC310 pin23
CH1 RMS=2 3В
4 IC310 pin25
CH1 RMS=2 8В
5 IC310 pin26
CH1 RMS=2 1В
6 CN301 pin5~20
CH1 RMS=1 18В
7 IC101 pin94
CH1 RMS=3 5В
8 IC105 pin10
CH1 RMS=3 1В
9 IC104 pin1
CH1 RMS=4 56В
10 IC301 pin2
CH1 RMS=2 3В
11 IC301 pin3
CH1 RMS=3 25В
12 IC301 pin54
CH1 RMS=2 35В
13 IC304 pin55
CH1 RMS=200мВ
14 IC301 pin56
CH1 RMS=50мВ
15 IC307 pin12
CH1 RMS=2 2В
16 IC307 pin5
CH1 RMS=1 7В
17 IC307 pin10
CH1 RMS=4 3В
18 IC110 pin13
CH1 RMS=1,24В
19 IC110 pin14
CH1 RMS=400мВ
20 IC110 pin2
CH1 RMS=4 4В

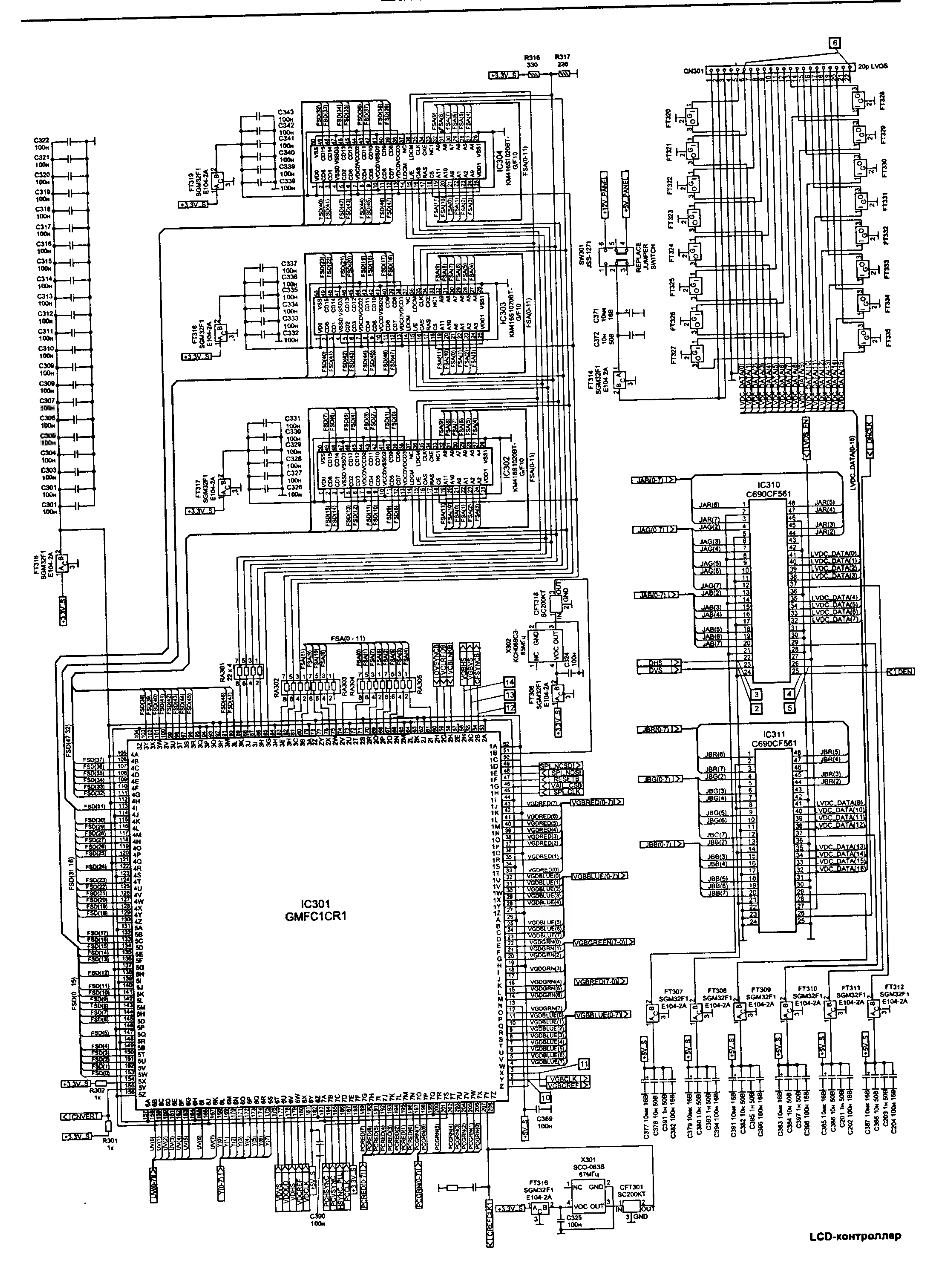

УМЗЧ. Панель управления
CN861 slcon6p
KEY1
VCC
LED
KEY2
GND
SW863
SW864
SW865
SW866
ZD861 UZ-8 2BL
ZD862 UZ-8 2BL
CN862 slcon4p
CN881 slcon4p
OP881
SW861
SW862
CN102 dcjhp_7
SMD
CN804 slcon3p
INLET SOCKET
CN801 slcon3p
CN816 slcon8p
TO ADAPTER
AC INPUT
AC90В ~ 264В
CN810
CN811
up
down
BD802
BD803
SW841 JPS-2261EA
VR811
VR842
VR843
CN806 slcon8p
CN841 slcon8p
FROM VOLUME PCB
LEFT_AMP
RIGHT_AMP
MIC_MUTE
VDD
IC803 LM4863
D802 1N4148
CN813 dcjhp_4
ZD801 UZ-8 2BL
ZD802 UZ-8 2BL
ZD803 UZ 8 2BL
CN815 slcon2p
CN814 slcon2p
CN809 dcjhp_7
CN805 slcon2p
MIC
Q802 KSC945-Y
CN812 dcjhr_4
EXT_MIC
CN808 dcjhp_3
MIC_OUT
FROM ADAPTER
CN804 slcon2p
IC804 LM2576-5
INPUT
ON/OFF
FEED BACK
OUTPUT
GND
D801 UF5404
L801 500мкГ
C801 1000мк 25В
C802 10н 50В



Источник питания. Видеопроцессор



Микроконтроллер. Схема масштабирования


IC301
GMFC1CR1
IC302
KM416S1020BT-G/F10
IC303
KM416S1020BT-G/F10
IC304
KM416S1020BT-G/F10
IC310
C690CF561
IC311
C690CF561
CN301
20p LVDS
SW301
JSS-1271
REPLACE JUMPER SWITCH
X301
SCO-063S
67МГц
X302
KCH089C3-85МГц
CFT301
SC200KT
CFT318
SC200KT
+3.3V_S
+5V_S
+12V_PANEL
+5V_PANEL
LVDS_EN
DRCLK
DEN
CREFCLK
CNVERT
VGBCLK
VGBCREF

Приложение 2

Регулировка чистоты цвета и статического сведения лучей в кинескопах с планарным расположением электронных пушек

Как правило, регулировка чистоты цвета и статического сведения лучей кинескопа требуются после замены кинескопа или катушек отклоняющей системы. Хотя иногда эти операции могут улучшить качество изображения уже бывшего в употреблении монитора (со сроком эксплуатации 4—5 лет). У таких мониторов в результате изменения параметров кинескопа ухудшается статическое сведение (когда визуально видно несведение лучей в центре экрана). Во втором случае убедитесь, что причина ухудшения качества изображения связана с внутренними, а не с внешними факторами. Если на изображении появились цветные пятна, возможно, под воздействием внешнего магнитного поля кинескоп намагнитился. Попробуйте устранить этот дефект, выполнив размагничивание командой «Degaussing» из экранного меню. Бывают случаи, когда внешнее воздействие было настолько сильным, что эта операция не помогает. Тогда попытайтесь устранить дефект с помощью внешнего размагничивания (как это сделать и с помощью каких устройств, неоднократно описывалось в технической литературе). Когда все возможные внешние причины плохой работы монитора устранены, а дефект остается, можно приступить к регулировке чистоты цвета и статического сведения лучей кинескопа.

Внешний вид кинескопа с установленными на нем катушками ОС и магнитами чистоты цвета и статического сведения лучей показан на рис. 1.

Перед регулировкой убедитесь в отсутствии источников внешних магнитных полей рядом с монитором (например, пользователи с небольшим опытом иногда устанавливают на монитор переносную магнитолу или радиоприемник, имеющие динамические головки). Откройте корпус монитора, чтобы обеспечить доступ к горловине кинескопа и ослабьте фиксатор (металлическое кольцо на горловине кинескопа с винтом), не позволяющий магнитам свободно вращаться. Внимательно осмотрите место крепления ОС: возможно? из-за внешнего воздействия ОС сдвинулась и причина ухудшения качества изображения заключается именно в этом. Установите ОС на старое место и зафиксируйте ее положение клеем-расплавом и фиксатором (он такой же, как и у магнитов). Включите монитор и дайте ему прогреться в течение 20...30 минут. Для регулировки необходим источник тестовых сигналов. Для этого подойдет компьютер и одна из тестовых программ, например, одна из версий Nokia Test. Когда все подготовительные операции завершены, выполните регулировку **чистоты цвета** в следующей последовательности:

1. Подайте на монитор сигнал «красное поле» стандартного разрешения (например, для 15-дюймовой модели — 800 × 600, 85 Гц).

2. Одновременно вращая оба двухполюсных магнита чистоты цвета, выдерживая угол между их флажками (выступающие части магнитов) примерно 180°, добейтесь равномерного красного поля на всей области экрана.

3. Последовательно подавая на монитор сигналы зеленого и синего полей, убедитесь в том, что чистота цвета не нарушена. Если есть отклонения, вернитесь к предыдущему пункту и немного измените положение магнитов чистоты цвета относительно друг друга.

4. Повторите несколько раз пп. 2 и 3, добиваясь оптимальной чистоты на всех цветах (отдавайте предпочтение красному цвету).

Регулировка **статического сведения** выполняется с помощью двух пар 4- и 6-полюсных магнитов (рис. 1). С помощью 4-полюсных магнитов совмещаются красный и синий лучи (рис. 2.1) и устанавливается параллельность линий, формируемых этими лучами, в противоположном направлении (рис. 2.2).

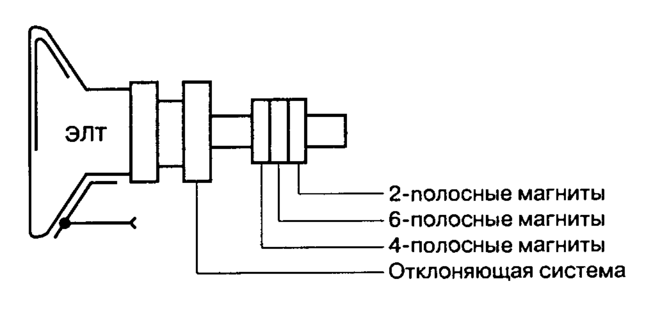


Рис. 1



Рис. 2.1

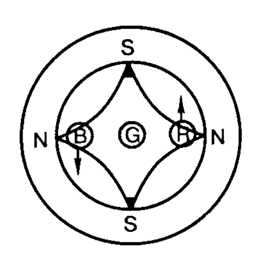


Рис. 2.2

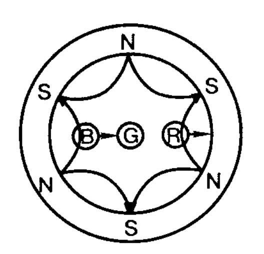


Рис. 3.1

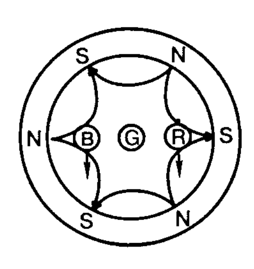


Рис. 3.2

С помощью 6-полюсных магнитов совмещаются красный + синий лучи с зеленым (рис. 3.1) и устанавливается параллельность линий, формируемых этими лучами, в противоположном направлении (рис. 3.2). Имейте в виду, что магнитное поле этих магнитов не действует на центральную часть ЭЛТ. Перед регулировкой статического сведения лучей, как и в первом случае, прогрейте монитор в течение 20...30 минут и отрегулируйте фокусировку изображения с помощью регулятора Focus на ТДКС. Затем выполните регулировку в следующей последовательности:

1. Подайте на вход монитора сигнал «сетка» стандартного разрешения (например, для 15-дюймовой модели — 800 × 600, 85 Гц).

2. Установите 4-полюсные магниты в нейтральное положение, когда их поле не действует на красный и синий лучи кинескопа (флажки магнитов должны быть в противоположном направлении).

3. Установите 6-полюсные магниты в нейтральное положение, когда их поле не действует на красный, синий и зеленый лучи кинескопа (флажки магнитов должны быть в противоположном направлении).

4. Добейтесь оптимального сведения соответствующих лучей кинескопа с помощью 4-полюсных магнитов. Затем сведите лучи с помощью 6-полюсных магнитов.

5. Несколько раз повторите регулировку п. 4, добиваясь оптимального сведения лучей.

Зафиксируйте магниты чистоты цвета и статического сведения на горловине кинескопа.

На этом регулировку чистоты цвета и статического сведения лучей кинескопа можно считать законченной. Если полученный результат вас не удовлетворяет — не огорчайтесь, с первого раза не получается даже у специалистов. Наберитесь терпения и повторите эти операции несколько раз.

Приложение 3

Проверка импульсных трансформаторов с помощью осциллографа

Проверка импульсных трансформаторов, используемых в источниках питания современных телевизоров, персональных компьютерах, а также в выходных каскадах строчной развертки телевизоров (ТДКС) с помощью омметра, даже цифрового, не дает положительных результатов. Причина заключается в том, что обмотки ИТ, за исключением высоковольтных обмоток ТДКС, имеют очень низкое активное сопротивление. Самый простой, но не самый доступный для радиолюбителей способ заключается в измерении индуктивностей обмоток и сравнении их с паспортными данными, если они есть. Другой способ, заключается в проверке ИТ с помощью НЧ-генератора, работающего на резонансной частоте контура, образованного внешним конденсатором и обмоткой ИТ (см. рис. 1).

Предлагаемый способ проверки ИТ не требует наличия отдельного генератора, а использует имеющийся практически в каждом осциллографе калибратор. Как правило, это генератор прямоугольных импульсов частотой 1...2 кГц. Проверяемый трансформатор подключают к осциллографу по схеме, представленной на рис. 2. Осциллограмма 1 на рис. 3 соответствует форме выходного сигнала калибратора, когда он не подключен к ИТ, а осциллограмма 2 (рис. 2) — форме сигнала в контрольной точке К1 после подключения калибратора к первичной обмотке Т1. Если продифференцированные импульсы присутствуют в контрольной точке К1 и амплитуда сигнала примерно соответствует амплитуде выходного сигнала калибратора, то проверяемый ИТ можно считать исправным. Если импульсов нет, то можно сделать однозначный вывод, что одна из обмоток ИТ имеет короткое замыкание. Возможен вариант, когда сигнал имеет форму, соответствующую осциллограмме 3 (рис. 3), и его амплитуда сильно занижена. Это свидетельствует о том, что в одной из обмоток ИТ имеются короткозамкнутые витки.

Предлагаемый способ проверки можно с успехом применять, не выпаивая ИТ из схемы. В этом случае отключают один из выводов первичной обмотки от схемы и подключают к выходу калибратора (см. рис. 2) и проверяют ИТ в указанной выше последовательности. Форма сигнала на исправном ИТ должна соответствовать осциллограмме 2 (рис. 3). Если неисправен один из диодов вторичных выпрямителей в схеме или в одной из обмоток ИТ имеются короткозамкнутые витки, то форма сигнала будет соответствовать осциллограмме 3 (рис. 3).

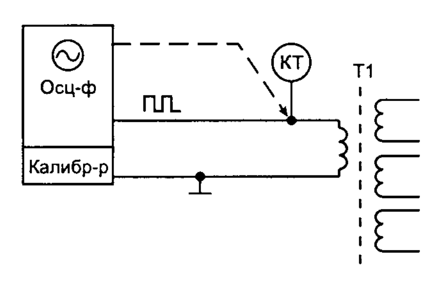


Рис. 2

Рис. 3

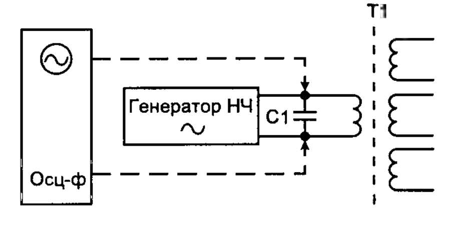


Рис. 1

Приложение 4

Стандарты безопасности и энергосбережения

MPR-II

Стандарт безопасности мониторов, разработанный Национальной лабораторией измерения и тестирования Швеции в 1987 году. Стал активно поддерживаться производителями мониторов с 1990 года. Этим стандартом устанавливается максимальный уровень излучения в 2,5 В/м на расстоянии 50 см от монитора.

TCO

The Swedish Confederation of Professional Employees, Шведская Конфедерация Профессиональных Коллективов Рабочих. Стандарты TCO разработаны с целью гарантировать пользователям компьютеров безопасную работу. В состав разработанных TCO рекомендаций сегодня входят три стандарта: TCO 92, TCO 95 и TCO 99. Цифры означают год их принятия.

TCO 92

Стандарт TCO 92 был разработан исключительно для мониторов и определяет величину максимально допустимых электромагнитных излучений при работе монитора (1 В/м на расстоянии в 30 см), а также устанавливает стандарт на функции энергосбережения мониторов. Кроме того, монитор, сертифицированный по TCO 92, должен соответствовать стандарту на энергопотребление NUTEK (The National Board for Industrial and Technical Development in Sweden — Шведская правительственная организация, занимающаяся исследованиями в области энергосбережения и эффективного использования энергии) и соответствовать Европейским стандартам на пожарную и электрическую безопасность (стандарт EN 60950). Большинство измерений во время тестирований на соответствие стандартам TCO проводятся на расстоянии 30 см от экрана и в радиусе 50 см от монитора. Для сравнения: во время тестирования мониторов на соответствие стандарту MPRII все измерения производятся на расстоянии 50 см от экрана и в радиусе 50 см от монитора. Этим объясняется то, что стандарты TCO более жесткие, чем MPRII.

TCO 95

В отличие от TCO 92, который рассчитан только на мониторы и их характеристики относительно электрических и магнитных полей, режимов энергосбережения и пожарной и электрической безопасности, стандарт TCO 95 распространяется на весь персональный компьютер в целом, т. е. на монитор, системный блок и клавиатуру, и касается эргономических свойств, излучений (электрических и магнитных полей, шумового и теплового), режимов энергосбережения и экологии (с требованием к обязательной адаптации продукта и технологических процессов производства на фабрике). Заметим, что в данном случае термин «персональный компьютер» включает в себя рабочие станции, серверы, настольные и напольные компьютеры, а также компьютеры Macintosh. Требования TCO 95 по отношению к электромагнитным излучениям мониторов не являются более жесткими, чем по TCO 92. LCD и плазменные мониторы также могут быть сертифицированы по стандартам TCO 92 и TCO 95, как, впрочем, и портативные компьютеры. Компьютерные мыши не подлежат сертификации TCO 95.

TCO 99

TCO 99 предъявляет более жесткие требования, чем TCO 95, в следующих областях: эргономика (физическая, визуальная и удобство использования), энергия, излучение (электрических и магнитных полей), окружающая среда и экология, а также пожарная и электрическая безопасность. Стандарт TCO 99 распространяется на традиционные CRT-мониторы, плоскопанельные мониторы (Flat Panel Displays), портативные компьютеры (Laptop и Notebook), системные блоки и клавиатуры. Экологические требования включают в себя ограничения на присутствие тяжелых

металлов, броминатов и хлоринатов, фреонов (CFC) и хлорированных веществ внутри материалов. Любой продукт должен быть подготовлен к переработке, а производитель обязан иметь разработанную политику по утилизации, которая должна исполняться в каждой стране, в которой действует компания. Требования по энергосбережению включают в себя необходимость того, чтобы компьютер и/или монитор после определенного времени бездействия снижали уровень потребления энергии на одну или более ступеней. При этом период времени восстановления до рабочего режима потребления энергии должен устраивать пользователя.

Energy-2000

Нормативы, действующие в Швеции, по снижению энергопотребления у мониторов в режиме Power OFF. Допустимые значения для режима Power OFF в соответствии с требованиям E-2000: изделия, выпущенные в 1997—1998 годах — менее 5 Вт, в 1999—2000 менее 3 Вт.

TCO 03

В 2003 году Шведская федерация профсоюзов произвела очередное обновление стандартов на компьютерную технику и оргтехнику, результатом которого стало появление самого строгого на сегодняшний день TCO 03.

В TCO 03 наряду с традиционно жесткими требованиями к CRT-мониторам расширен перечень параметров LCD-моделей, подлежащих сертификации. Кроме наиболее важных для LCD-мониторов параметров (цветопередача, величина и равномерность яркости экрана), TCO 03 включает самые последние требования к экологической безопасности. В частности, ограничено использование некоторых материалов при производстве мониторов и регламентированы требования к их дизайну. Стандарт допускает выпуск мониторов в цветных корпусах, но четко определяет величину эргономически допустимой отражательной способности корпусов. Остаются ограничения по использованию черного или отражающего серебристого цвета из-за их эргономических свойств.

Список сокращений

АЦП — аналого-цифровой преобразователь

ГПН — генератор пилообразного напряжения

ГУН — генератор, управляемый напряжением

ИП — источник питания

ИТ — импульсный трансформатор

КСИ — кадровые синхроимпульсы

МК — микроконтроллер

ОС — отклоняющая система

ОТЛ — ограничение тока лучей

ПЗУ — постоянное запоминающее устройство

ППЗУ — программируемое ПЗУ

СИ — синхроимпульсы

ССИ — строчные синхроимпульсы

ТДКС — трансформатор диодно-каскадный строчный

УМЗЧ — усилитель мощности звуковой частоты

ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь

ШИМ — широтно-импульсная модуляция

ЭС ППЗУ — электрически стираемое программируемое ПЗУ

ЭЛТ — электронно-лучевая трубка

AC — переменный ток

ACL — автоматическое ограничение контрастности

ABL — автоматическое ограничение тока лучей

ADJ — регулировка

AFC — автоматическая подстройка частоты

AGC — автоматическая регулировка усиления

AMP — усиление, усилитель

B+ — обозначение напряжения питания строчной развертки

B, BLUE — синий видеосигнал

BLC, BLANK — сигнал стробирования, бланкирования

BRT — яркость

C — емкость, конденсатор

CGA — Color Graphic Adaptor, тип видеокарты монитора

CONT — контрастность

CTL — управление

CRT — электронно-лучевая трубка, кинескоп

Current — ток

DC — переменный ток

D-COIL — катушка размагничивания

DDC — цифровой интерфейс

DY — отклоняющая система

EPA/NUTEK/VESA DPMS — стандарты энергосбережения

F — предохранитель

FB — обратный ход, импульс гашения

FBT — трансформатор диодно-каскадный строчный

G, GREEN — зеленый видеосигнал

GAIN — усиление

G1 — модулятор кинескопа

G2 — ускоряющий электрод кинескопа

G3 — фокусирующий электрод кинескопа

GND — общий

H, High — высокий логический уровень

H OUT — выходной сигнал строчной развертки или сигнал запуска строчной развертки

H POSI — сигнал смещения растра по горизонтали

H SIZE — сигнал регулировки размера по горизонтали

HD — сигнал запуска строчной развертки

HS — Horisontal Sync, строчный синхроимпульс

HV — High Voltage, высокое напряжение для ЭЛТ

IC — интегральная микросхема

I^2C — цифровая шина для обмена между МК и периферийными микросхемами

L, LOW — низкий логический уровень

LED — светодиод

LR — Low Radiation, малый уровень магнитных и радиочастотных излучений

LCD — жидкокристаллический дисплей

MUTE — сигнал блокировки

ON — сигнал включения

OFF — сигнал выключения

OSC — генератор

OSD — экранное меню

OUT — выход

PC — Personal Computer, персональный компьютер

PIC — четкость

PWM — широтно-импульсная модуляция

Prot — защита

R — резистор

RED — красный видеосигнал

REF — опорный сигнал

REG — регулятор, стабилизатор

RESET — сигнал сброса

RGB — Red, Green, Blue, совокупность видеосигналов основных цветов

STBY, STANDBY — дежурный режим

SVGA — Super VGA тип видеокарты или монитора

SW — переключатель

T — трансформатор

TEST — тестовый сигнал

TFT — тонкопленочный транзистор

TILT — сигнал вращения растра

Timer — таймер

TP — контрольная точка

TTL — Transistor-Transistor Logic, транзистор-транзисторная логика

V CENT — сигнал центровки по вертикали

V LIN — сигнал регулировки линейности по вертикали

V SIZE — сигнал регулировки размера по вертикали

VGA — тип видеокарты или монитора

VIDEO — видеосигнал

VR — переменный резистор

VS — Vertical Sync, кадровый синхроимпульс

$U_а$ — напряжение питания анода кинескопа

$U_{уск}$ — напряжение питания ускоряющего электрода кинескопа

$U_{фок}$ — напряжение питания фокусирующего электрода кинескопа

Содержание

Книги издательства «СОЛОН-Пресс» можно приобрести в Москве:

✓ Торговый дом «Библио-Глобус»
(тел. 928-35-67)
ул. Мясницкая, 6
✓ магазин «Московский Дом Книги»,
(тел. 203-82-42, 291-78-32)
ул. Новый Арбат, 8
✓ магазин «Дом технической книги»,
(тел. 137-60-38, 137-60-39)
Ленинский пр-т, 40
✓ магазин «Молодая Гвардия»
(тел. 238-26-86, 238-50-01)
ул. Б. Полянка, 28
✓ магазин «Дом книги Пресня»
(тел. 255-10-68)
ул. Красная Пресня, 14
✓ магазин «Дом книги на Соколе»
(тел. 152-82-82, 152-45-11)
Ленинградский пр-т, 78, к. 1
✓ магазин «Дом книги на Войковской»
(тел. 150-99-92, 150-69-17)
Ленинградское шоссе, 13, стр. 1
✓ Торговый дом книги «Москва»
(тел. 797-87-16, 229-73-55)
ул. Тверская, 8, стр. 1
✓ магазин «Дом книги на Новой»
(тел. 361-68-34, 362-25-16)
ш. Энтузиастов, 24/43
✓ магазин «Дом книги в Медведково»,
Заревый проезд, д. 12
(тел. 478-48-97)
✓ магазин «Книга на Таганке»
(тел. 911-14-03)
ул. Воронцовская,2/10
✓ магазин «Дом книги в Бибирево»
(тел. 407-95-55, 406-47-77)
ул. Мурановская, 12
✓ магазин «Дом книги на Трофимова»
(тел. 279-55-76, 279-56-61)
ул. Трофимова, 1/7
✓ магазин «Дом книги в Выхино»
(тел. 377-13-66, 376-60-83)
ул. Ташкентская, 19
✓ магазин «Дом книги в Чертаново»
(тел. 312-27-02, 311-61-18)
ул. Чертановская, 14
✓ магазин «Книинком»
(тел. 177-21-00, 172-88-87)
Волгоградский проспект, 78
✓ магазин «Мир печати»
(тел. 978-50-47)
ул. 2-я Тверская-Ямская, 54
✓ магазин «Знание-Универсал»
Ул. Петра Романова, д. 6
(тел. 279-68-04)
✓ магазин «Дом книги
на Преображенке»
Преображенский вал, 16, стр. 1
(тел. 964-42-26)
✓ магазин «Дом книги в Сокольниках»
ул. Русаковская, 27
(тел. 264-81-21)
✓ радиорынки:
Митинский — ряд 1, место 17
(контейнер);
Царицынский — место 13/А
✓ магазин «Чип и Дип»,
(тел. 281-99-17, 971-18-27)
ул. Гиляровского, 39

Серия «Ремонт», выпуск 68

Тюнин Николай Анатольевич

СОВРЕМЕННЫЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ МОНИТОРЫ

Ответственный за выпуск
В. Митин

Верстка
С. Тарасов

Обложка
Е. Холмский

ООО «СОЛОН-Пресс»
123242, г. Москва, а/я 20
Телефоны:
(095) 254-44-10, 252-36-96, 252-25-21
E-mail: Solon-Avtor@coba.ru

ООО «СОЛОН-Пресс»
127051, г. Москва, М. Сухаревская пл., д. 6, стр. 1 (пом. ТАРП ЦАО)
Формат 60×88/8. Объем 23 п. л. Тираж 2000

ООО «ПАНДОРА-1»
Москва, Открытое ш., 28
Заказ № 132